



---

**Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física**  
**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**SELECÇÃO DESPORTIVA EM JOVENS FUTEBOLISTAS MASCULINOS**

**Estudo do escalão sub-14 da Associação de Futebol de Aveiro**

**Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens**

**RUI PEDRO LIMA PINHO**

---

**Julho de 2010**

---

**Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

## **SELECÇÃO DESPORTIVA EM JOVENS FUTEBOLISTAS MASCULINOS**

**Estudo do escalão de sub-14 da Associação de Futebol de Aveiro**

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, com vista à obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, na área Científica de Ciências do Desporto, na especialidade de Treino Desportivo.

**Orientadores:** Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva e Professor Doutor António José Barata Figueiredo

**RUI PEDRO LIMA PINHO**

**Julho de 2010**

## AGRADECIMENTOS

Para todos aqueles que de uma forma ou de outra me ajudaram na realização deste trabalho, o meu muito obrigado. No entanto não poderia deixar de agradecer aqueles, que de uma forma mais presente e efectiva, sempre me auxiliaram.

Ao **Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva**, pela forma como transmite as suas ideias, pelo apoio, paciência e disponibilidade demonstrada ao longo deste período de tempo. É sem duvida um dos expoentes máximos desta Instituição, Obrigado

Ao **Professor Doutor António Figueiredo**, pelos conselhos, ensinamentos e apoio prestado na realização deste trabalho.

À **Associação de Futebol de Aveiro**, pela autorização concedida para que seus atletas integrassem o estudo e pelo apoio logístico incondicional.

À **Câmara Municipal de São João da Madeira**, por todo o apoio disponibilizado para a realização deste estudo.

Aos **atletas** da *Associação Desportiva Sanjoanense, do Clube Desportivo Feirense, do Clube Desportivo União de Lamas, do Fiães Sport Clube, do Grupo Desportivo Milheiroense, da União Desportiva Oliveirense, do Sport Clube de Alba e do Sporting Clube de Espinho*, bem como os respectivos **técnicos** e **corpo directivo**, pelo seu contributo inexcedível na recolha de dados.

Aos **meus amigos**, Carocha, China, Faria, Renato, por todo o apoio prestado em alturas importantes da realização deste estudo.

Ao meu grande amigo **João Valente dos Santos**, por tudo o que ensinou e que ainda me ensina, pela perseverança, organização e ambição que sempre demonstrou. Foste, és e sempre serás uma das pessoas mais importantes para mim e para todos aqueles que te conhecem.

A todos os **amigos** e **colegas** que não foram aqui mencionados, mas que de uma forma ou de outra, me proporcionaram o auxílio necessário ao longo destes anos.

Aos meus **Pais, irmão e restante família**, pelos valores transmitidos, pelo carinho, atenção, compreensão e insistência que sempre tiveram comigo. Sem vocês nada disto teria sentido.

E por fim a ti **Rafaela**, dedico-te não só a conclusão deste trabalho, como tudo de bom que fiz até hoje. Desculpa por todos os pormenores que me escaparam, desde o mais pequeno e insignificante até ao maior e mais importante e pelos minutos em que te privei da minha atenção e carinho, em prol deste objectivo. Agradeço-te por teres aparecido na minha vida e por fazeres parte dela, e por todo o amor, carinho, compreensão e apoio.

## RESUMO

**Objectivo:** O presente estudo tem como objectivo estudar o processo de selecção desportiva no escalão de sub-14 entre atletas de equipas regionais, seleccionados e não seleccionados, para as equipas representativas das associações distritais.

**Metodologia:** A amostra é constituída por 70 futebolistas masculinos, divididos em três grupos: elite distrital da Associação de Futebol de Aveiro (AFA,  $n=22$ ), elite distrital da Associação de Futebol de Coimbra (AFC,  $n=25$ ) e nível local ( $n=23$ ). Foram consideradas variáveis morfológicas (massa corporal, estatura, altura sentado, índice de massa corporal e soma de 4 pregas subcutâneas), de maturação (idade esquelética utilizando o método FELS), de desempenho funcional [agilidade (10x5 metros), força explosiva dos membros inferiores (salto estático e salto com contra movimento), *endurance* aeróbia (*yo-yo*), e capacidade anaeróbia (7 sprints)], e ainda as habilidades motoras específicas do futebol (controlo da bola, agilidade com bola, passe à parede e remate), a experiência desportiva (anos de prática federada na modalidade) e a orientação para o objectivo. A análise dos dados considerou as estatísticas de tendência central e de dispersão. Foi utilizada a ANOVA para testar o efeito do nível competitivo, sendo usada a análise da função discriminante para encontrar um conjunto restrito de variáveis capazes de reclassificar os futebolistas nos grupos iniciais. O nível de significância foi mantido em 5%.

**Resultados:** Os jovens futebolistas de elite de Aveiro, quando comparados com os de nível local, são mais pesados ( $F=5.25$ ,  $p\leq 0.05$ ), mais altos ( $F=11.28$ ,  $p\leq 0.01$ ) mais ágeis ( $F=10.26$ ,  $p\leq 0.00$ ), mais fortes (impulsão vertical sem contra-movimento:  $F=10.26$ ,  $p\leq 0.01$ ), e mais aptos na aptidão anaeróbia ( $F=13.30$ ,  $p\leq 0.01$ , para o melhor sprint;  $F=13.75$ ,  $p\leq 0.01$ , para a média dos sete sprints). Adicionalmente, os jogadores da selecção da AFA praticam futebol há mais anos ( $F=6.84$ ,  $p\leq 0.01$ ), e são esqueléticamente mais velhos ( $F=12.62$ ,  $p\leq 0.01$ ), obtêm melhores resultados na prova de controlo da bola ( $F=7.74$ ,  $p\leq 0.01$ ) e no remate ( $F=12.44$ ,  $p\leq 0.01$ ). Não se observam diferenças entre os seleccionados da AFA e os futebolistas de nível local na idade cronológica, adiposidade, índice de massa corporal, salto com contra movimento, *endurance* aeróbia, índice de fadiga anaeróbia, M-Test (condução de bola), passe à parede e ainda na orientação para a realização de objectivos (tanto para a tarefa como para o ego). Entre os jogadores das selecções distritais da AFC e da AFA, existem diferenças na potência dos membros inferiores, avaliada sem contra movimento ( $F=4.94$ ,  $p\leq 0.05$ ), passe ( $F=7.92$ ,  $p\leq 0.01$ ), remate ( $F=6.41$ ,  $p\leq 0.05$ ) e orientação para o ego ( $F=9.28$ ,  $p\leq 0.01$ ). Os futebolistas da AFA são menos aptos na potência muscular e no passe, mas mais aptos na prova de remate e menos orientados para o ego. A função discriminante utilizada identificou a média melhor dos 7 sprints, a idade óssea, a prova do remate, e a estatura como os marcadores que melhor distinguem os atletas de elite distrital dos de nível local. A função discriminante reclassifica correctamente 87% da amostra.

**Conclusões:** Os futebolistas de elite distrital distinguem-se dos seus pares de nível local em termos maturacionais, somáticos, funcionais e técnicos. O processo de selecção desportiva parece privilegiar o tamanho corporal e o estatuto maturacional, sugerindo que no futebol juvenil se exclui, sistematicamente, os jovens mais pequenos e/ou maturacionalmente atrasados.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this essay is to study the selection process of the age group under 14, between athletes who are selected or non selected to present the regional soccer teams.

**Methods:** The sample is composed by 70 young male, divided into three groups, and these are the athletes of Aveiro elite district level (n=22), Coimbra elite district level (n=25) and the athletes of local level (n=23). It was taken into consideration the following variables: Morphology (body weight, height, sitting height, body mass index and sum of the 4 skinfolds), maturation (skeletal age, using the FELS method and maturity offset), functional performance [agility (10x5 meters), explosive strength of the lower limbs (squat jump and counter movement jump), aerobic endurance (yo-yo), anaerobic capacity (7 sprints)], and even football specific skills [ball control, agility with the ball, wall pass test and shooting accuracy], the sports experience (years of federate practice), and goal orientation. The data analysis considered the statistics of central tendency and dispersion and the ANOVA was used to test the effect of the competitive level, being used the discriminant function analysis in order to find a restricted group of variables capable of reclassifying footballers in the original groups. The significance level was kept at 5%.

**Results:** When compared to those of local level the Aveiro young elite soccer players, are heavier ( $F=5.25$ ,  $p\leq 0.05$ ), taller ( $F=11.28$ ,  $p\leq 0.01$ ) and get performance in agility test ( $F=10.26$ ,  $p\leq 0.00$ ). They are also stronger (explosive power, given by the perform of Squat jump:  $F=10.26$ ,  $p\leq 0.01$ ), and with better anaerobic capacity ( $F=13.30$ ,  $p\leq 0.01$ , for the best sprint;  $F=13.75$ ,  $p\leq 0.01$ , for the seven sprints average). In addition, the Aveiro elite players, have more experience ( $F=6.84$ ,  $p\leq 0.01$ ), are advanced in maturity, ( $F=12.62$ ,  $p\leq 0.01$ ), are better in some soccer specific skills: ball control ( $F=7.74$ ,  $p\leq 0.01$ ) and shooting accuracy ( $F=12.44$ ,  $p\leq 0.01$ ). There are no significant differences between the Aveiro soccer players and local group, in chronological age, adiposity, body mass index, in the result of counter movement jump, aerobic endurance, and in goal orientation. Comparing the players who represent the Coimbra elite to Aveiro, there are differences in the explosive strength of lower limbs, evaluated with the squat jump ( $F=4.94$ ,  $p\leq 0.05$ ), wall pass ( $F=7.92$ ,  $p\leq 0.01$ ), shooting accuracy ( $F=6.41$ ,  $p\leq 0.05$ ) and ego orientation ( $F=9.28$ ,  $p\leq 0.01$ ). The Aveiro soccer players are less apt in the muscular power, in the wall pass and less ego orientated, but better in the soccer specific ability to shooting accuracy. The discriminant analysis identified the best average of the 7 sprints, the skeletal age, the wall pass and the stature, as the marking variables which better distinguish the elite district athletes from the local footballers. The discriminant function reclassifies correctly 87% of the sample.

**Conclusions:** The elite district footballers distinguish themselves from their peers of local level in terms of maturity, functional and technique features. The process of sports selection tends to favour, body size and the maturity status, suggesting that, in youth football, smaller and/or late mature players are systematically excluded.

## ÍNDICE GERAL

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
ABREVIATURAS.....	x
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. Formação desportiva do futebolista.....	3
2.2. Selecção desportiva.....	4
2.3. Crescimento e maturação.....	5
2.4. Morfologia externa.....	6
2.4.1. Variação da estatura e massa corporal.....	7
2.4.2. Variação da adiposidade e composição corporal.....	7
2.4.3. Variação do somatótipo.....	8
2.5. Indicadores maturacionais.....	8
2.5.1. Maturação sexual.....	9
Caracteres sexuais secundários e estádios de desenvolvimento.....	9
2.5.2. Maturação somática.....	9
Idade no pico de velocidade de crescimento; maturity offset; percentagem da estatura madura (adulta) predita	
2.5.3. Maturação esquelética.....	12
Estruturas óssea utilizadas; métodos, evidências e limitações; método Fels; método TW3 ou método Fels: resultados de estudos multi-método	
2.6. A importância da idade e do estado de crescimento e maturação.....	15
2.7. Capacidades funcionais no período pubertário.....	16
2.7.1. Desempenho aeróbio.....	16
Testes e protocolos	
2.7.2. Desempenho anaeróbio.....	17
2.8. Habilidades motoras.....	19
2.9. Relação entre o volume de prática e o desempenho motor específico do futebol.....	20
2.10. Orientação para a realização de objectivos.....	21

<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Amostra.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Variáveis e administração dos testes.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1. Antropometria simples e medidas antropométricas usadas.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2. Maturação biológica.....</b>	<b>24</b>
Maturação esquelética: <i>Procedimentos radiológicos para a obtenção da idade óssea; Idade óssea determinada pelo método Fels; Classificação dos sujeitos.</i>	
<b>3.2.3. Capacidades funcionais.....</b>	<b>25</b>
Impulsão vertical; agilidade (10x5metros); prova de 7 sprints; corrida vai-e-vém de 20 metros (Yo-Yo – nível 1)	
<b>3.2.4. Habilidades motoras específicas do futebol.....</b>	<b>28</b>
Controlo da bola; remate; condução de bola; passe à parede	
<b>3.2.5. Indicadores do processo de treino e competição.....</b>	<b>31</b>
Número de anos de prática; orientação para a realização de objectivos	
<b>3.3. Administração dos testes.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4. Tratamento estatístico.....</b>	<b>33</b>
 <b>CAPÍTULO IV - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	 <b>35</b>
<b>4.1. Estudo descritivo e da variação associada ao nível competitivo.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2. Análise discriminativa entre os atletas de elite da AFA e os de nível local.....</b>	<b>37</b>
 <b>CAPÍTULO V - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	 <b>39</b>
<b>5.1. Perfil dos jovens futebolistas sub-14 de nível local, da Associação de Futebol de Aveiro e da Associação de Futebol de Coimbra.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1.1. Experiência desportiva.....</b>	<b>39</b>
<b>5.1.2. Estado de crescimento e morfologia externa.....</b>	<b>39</b>
<b>5.1.3. Maturação biológica.....</b>	<b>41</b>
Maturação esquelética	
<b>5.1.4. Capacidades funcionais.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1.5. Provas de mestria motora.....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.6. Orientação para a realização de objectivos.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2. Indicadores preditores de selecção desportiva.....</b>	<b>45</b>
 <b>CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES.....</b>	 <b>47</b>



<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>51</b>
--------------------------	-----------

<b>ANEXOS.....</b>	<b>65</b>
--------------------	-----------

**ANEXO 1:** Termo de Consentimento e Participação Voluntária no Estudo

**ANEXO 2:** Variáveis Antropométricas (Antropometria de Superfície e  
Medidas Antropométricas Compostas)

**ANEXO 3:** Ficha Individual de Caracterização do Jovem Futebolista

**ANEXO 4:** Estudo Preliminar (Abstract 15th ECSS Congress 23-26 June  
2010 Antalya/Turkey)

**ANEXO 5:** Article to Submit to International Peer Review Journal

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Estatística descritiva (média e desvio padrão) e análise da variância (ANOVA) para testar o efeito do nível competitivo na dimensão corporal, capacidades funcionais, habilidades motoras específicas do futebol e orientação para a realização de objectivos.....	36
<b>Tabela 2.</b>	Estatística descritiva (média e desvio padrão) e análise da variância (ANOVA), para comparar as selecções da AFA e AFC na dimensão corporal, capacidades funcionais, habilidades motoras específicas do futebol e orientação para a realização de objectivos.....	36
<b>Tabela 3.</b>	Hierarquização dos coeficientes canónicos estruturais da função discriminante obtido para reclassificar sujeitos entre o nível local e elite.....	37
<b>Tabela 4.</b>	Reclassificação dos atletas nos subgrupos de origem a partir da função discriminante (frequência absoluta).....	38

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Percurso da prova de 7 sprints (ilustração retirada de Horta, 2003).....	27
<b>Figura 2.</b>	Teste de controlo da bola (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986).....	29
<b>Figura 3.</b>	Teste de remate (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986).....	30
<b>Figura 4.</b>	Teste de condução da bola (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986).....	30
<b>Figura 5.</b>	Teste de passe à parede.....	31

## ABREVIATURAS

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AFA	Associação de Futebol de Aveiro
AFC	Associação de Futebol de Coimbra
ANOVA	Análise da variância
bpm	Batimentos por minuto
Cm	Centímetros
IMC	Índice de Massa Corporal
Kg	Quilograma
kg/m <sup>2</sup>	Quilogramas por metro quadrado
mm	Milímetros
PVC	Pico de velocidade de crescimento
RUS	<i>Radius, ulna and short bones</i>
SA	<i>Skeletal Age</i>
SCCM	Salto com contra-movimento
Seg	Segundos
SPSS	<i>Statistical Program for Social Sciences</i>
SSCM	Salto sem contra-movimento
TEOSQ	<i>Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire</i>
TW	Método Tanner – Whitehouse
TW2	Primeira revisão do método Tanner – Whitehouse
TW3	Segunda revisão do método Tanner – Whitehouse
VO <sub>2máx</sub>	Consumo máximo de oxigénio

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

---

No domínio do treino desportivo para crianças e jovens, a descrição do estado de crescimento, maturação, capacidades físicas e habilidades motoras em jovens jogadores de futebol, tem merecido razoável atenção na literatura (Figueiredo, Goncalves, Coelho e Silva & Malina, 2009a; 2009b; Malina, 1994; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004a; Malina, Cumming, Kontos, Eisenmann, Ribeiro & Aroso, 2005; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aroso, 2004b; Malina, Ribeiro, Aroso & Cumming, 2007b; Vaeyens, Malina, Janssens, Van Renterghem, Bourgois; Vrijens & Philippaerts, 2006).

Os jovens jogadores de futebol, da infância para a adolescência, tendem a possuir em média, estatura e massa corporal que flutua acima e abaixo dos valores médios de referência para a população em geral, apesar de o peso corporal propender a ser superior à referência numa fase mais tardia da adolescência (Malina, Pena Reyes, Eisenmann, Horta, Rodrigues & Miller, 2000). A variação do tamanho corporal está relacionada em parte, com o estado de maturação biológica, sendo que os jogadores de futebol tendem a ser adiantados maturacionalmente no final da adolescência (Figueiredo *et al.*, 2009b; Malina *et al.*, 2004a; Malina, Chamorro, Serratos & Morate, 2007a; Malina *et al.*, 2004b; Malina *et al.*, 2000).

Entre um dado grupo de idade cronológica, os jogadores adiantados maturacionalmente, tendem a ser, em média, mais altos, mais pesados e com índices de potência muscular mais elevados, que os jogadores atrasados maturacionalmente (Figueiredo *et al.*, 2009b; Malina *et al.*, 2004a; Malina *et al.*, 2004b; Malina *et al.*, 2000). Contrariamente ao que se verifica para o tamanho corporal e potência muscular, os jogadores com diferentes estados maturacionais, não diferem de forma consistente, nas habilidades motoras específicas do futebol (Coelho e Silva, Figueiredo, Carvalho & Malina, 2008).

Dada a elevada variabilidade inter-individual, os envolvidos em desenvolvimento e selecção de talentos devem conhecer as esperadas alterações no tamanho, proporções, capacidades funcionais e habilidades motoras, que ocorrem normalmente com o crescimento e maturação durante a adolescência. Algumas evidências sugerem que a variação do tamanho corporal e performance, entre jovens jogadores, podem assumir-se como factores decisivos no sucesso desportivo (Figueiredo *et al.*, 2009a). Paralelamente, jogadores atrasados maturacionalmente, podem acumular menos oportunidades para treinar e jogar, mesmo com variações mínimas relativamente aos resultados evidenciados entre a associação do estado maturacional e habilidades motoras específicas do futebol.

Aproximações compreensivas à identificação e selecção de talentos em jovens jogadores de futebol são limitadas (Gil, Ruiz, Irazusta, Gil & Irazusta, 2007; Reilly, Williams, Nevill & Franks, 2000; Malina *et al.*, 2007b; Williams & Reilly, 2000). O *Ghent Youth Soccer Project* (Vaeyens *et al.*, 2006), avaliou a eficácia do tamanho corporal, adiposidade, capacidades funcionais (*EUROFIT* e sprints e capacidade anaeróbia), e habilidades motoras do futebol, identificando jovens jogadores do grupo etário 13-16 anos mediante o nível competitivo da sua equipa sénior: elite (1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> divisão), sub-elite (3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> divisão) e não-elite (equipas regionais). As variáveis discriminantes diferiram entre jogadores sub-13, sub-14 e jogadores sub-15, sub-16. Os resultados sugerem que programas para o desenvolvimento e selecção no segmento jovem do futebol, devem basear-se em parâmetros que se alterem ao longo do tempo. Programas sistemáticos para o desenvolvimento e selecção de talentos, podem contudo variar entre diferentes países e jogadores talentosos podem competir em clubes sem equipas seniores. A comparação de jogadores seleccionados ao nível regional com os seus pares de idade similar não seleccionados, pode promover progressos no desenvolvimento do jovem jogador.

Estudos disponíveis, geralmente, não incluem variáveis comportamentais em conjunto com o crescimento, maturação, capacidades funcionais e habilidades motoras específicas. Os dados disponíveis não indicam nenhuma associação entre orientação para a realização de objectivos e o estado de maturação em jovens jogadores de 11-12 e 13-14 anos de idade (Figueiredo *et al.*, 2009b), porém, jogadores adolescentes de elite tendem a apresentar valores elevados de orientação motivacional para a tarefa e valores moderados para a orientação motivacional para o ego (Reilly *et al.*, 2000; Van-Yperen & Duda, 1999).

O presente estudo adoptou uma perspectiva biocomportamental na comparação de jovens jogadores de futebol sub-14 de equipas regionais, seleccionados e não-seleccionados na primeira fase de competição 11x11 para representarem as respectivas selecções regionais. Em função da informação disponível dos jovens jogadores de futebol, definiu-se como hipótese que os seleccionados para as selecções regionais fossem mais altos, mais pesados, adiantados maturacionalmente, com níveis de performance mais elevados nos testes das capacidades funcionais e das habilidades motoras, e com diferentes orientações para a realização de objectivos.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

---

#### 2.1. Formação Desportiva do Futebolista

O processo de formação desportiva do futebolista, no nosso país, encontra-se estruturado por escalões, em que cada etapa evidencia uma organização própria do processo de treino e sistema de competição (Coelho e Silva, Figueiredo & Sobral, 2004a). O primeiro escalão onde se define um quadro competitivo formal, é o de escolas (9-10 anos), seguindo-se o de infantis (11-12 anos), o de iniciados (13-14 anos), o de juvenis (15-16 anos), o de Juniores (17-18 anos) e o de seniores a partir dos 18 anos de idade.

Lima (1998), refere que a iniciação desportiva deve ser dirigida a crianças que se situam entre os 6 e os 12 anos de idade, enquanto que Bompa (1995), defende os 6-9 anos como um período de aquisição das habilidades motoras que permitam a “apropriação e conhecimento consciente do próprio corpo”. Pacheco (2001), refere que a “etapa de iniciação desportiva” (6-12 anos), se assume como a melhor etapa em termos de tirocínio, sendo assim considerada a idade de ouro da aprendizagem”. A Federação Holandesa de Futebol, igualmente apologista de que a formação se inicie em idades bastante jovens, divide os seus escalões de competição em seis categorias, começando precisamente com o escalão F, que corresponde ao grupo etário 6-8 anos (Lingen & Pawu, 1998).

Uma multiplicidade de características biológicas e comportamentais são essenciais para o sucesso na formação desportiva do futebolista: tamanho, composição corporal, capacidade aeróbia e anaeróbia, velocidade, agilidade, potência, *skills* como o controlo de bola, o passe e o remate, *skills* cognitivos relacionados com a antecipação e a capacidade de visão, *skills* psicológicos como a cooperação e a atenção (Williams & Reilly, 2000).

A problemática da formação desportiva nacional encontra-se longe de uma resolução adequada. A organização dos quadros competitivos, a importância desmedida dada à competição, onde mesmo em idades mais baixas os pais e agentes desportivos despontam na maioria das vezes um grau de exigência progressivamente acentuado, conduzindo inevitavelmente a uma especialização precoce e a elevados níveis de ansiedade nas crianças (Pacheco, 2001). Adicionalmente, a aptidão que os indivíduos maturacionalmente adiantados apresentam em determinadas alturas da formação desportiva, não deverá importar em demasia, sob pena de hipotecarmos o futuro desportivo dos atletas (Baxter-Jones, 1995; Helsen, Starkes & Winckel, 2000; Coelho e Silva *et al.*, 2004a).

## 2.2. Selecção Desportiva

A selecção desportiva, enquanto juízo sobre o estado de desenvolvimento e/ou potencial de aperfeiçoamento, de factores de excelência efectuado em praticantes desportivos (Hohmann & Seidel, 2003), é utilizada essencial para definir e estabelecer grupos teoricamente predispostos para programas de preparação mais exigentes e ambiciosos. No entanto, à medida que as modalidades se tornam cada vez mais competitivas e especializadas, a detecção e selecção de talentos desportivos, tende a ocorrer em idades cada vez mais jovens, identificando-se talentos que muitas vezes não o são.

O Futebol, enquanto modalidade de contacto, é uma modalidade selectiva, onde muitas das crianças talentosas podem ser ignoradas simplesmente porque nasceram demasiado tarde no ano de selecção, são fisicamente menos impressionantes, e consequentemente são menos apropriadas para obter sucesso na modalidade (Baxter-Jones, 1995; Helsen *et al.*, 2000). Estudos aplicados ao futebol, sugerem que o jovem atleta desta modalidade tende a ser avançado maturacionalmente, sendo ligeiramente mais alto e, sobretudo mais pesado que os seus pares da população em geral (Cacciari, Mazzanti, Tassinari, Bergamaschi, Magnani, Zappula, Nanni, Cobiañchi, Ghini, Pini & Tani, 1990; Peña Reyes, Barahona & Malina, 1994; Bompa, 1995; Malina *et al.*, 2000; Figueiredo, 2001; Malina, 2003; Malina *et al.*, 2004a; Philippaerts, Vaeyens, Janssens, Van Renterghem, Matthys, Craen, Bourgois, Vrijens, Beunen & Malina, 2006).

Faulker (1996), Carvalho (1998), Malina (1998), mencionam que diferentes grupos maturacionais com diferenças entre tamanho corporal e quantidade de massa muscular, são favorecidos pela existência de alterações substanciais na capacidade de produzir força, partidário com o facto de o salto pubertário e a puberdade serem os momentos em que o ser humano apresenta um maior incremento desta capacidade. Esta superioridade funcional de indivíduos associados a diferentes estados de maturação, com a mesma idade cronológica ou pertencentes a um grupo de idades cronológicas mais próximas, foram recentemente descritas por Malina *et al.* (2004a).

Existe um domínio claro dos rapazes maturacionalmente avançados, na maioria das modalidades entre os 13 e os 16 anos de idade (Beunen, Malina, Lefevre, Claessens, Person & Simons, 1997a; Malina, 1998), o que muitas vezes se associa ao facto de que a força aumenta linearmente com a idade até aos 13/14 anos, existindo a partir daí uma aceleração no seu desenvolvimento (Beunen & Malina, 1996; Malina, 2004). Estas conclusões foram suportadas por Malina *et al.* (2000), que num estudo realizado com jovens futebolistas portugueses de elite, avaliaram a estatura, massa corporal e a maturação esquelética (método FELS) de atletas pertencentes ao escalão de infantis (n=63), iniciados (n=29) e juvenis (n=43),



procurando saber se os jovens avançados maturacionalmente tendem a ter maior sucesso na modalidade de futebol, durante a adolescência. Se no escalão de infantis os jovens apresentavam uma idade cronológica semelhante à idade óssea, a partir dos 13 anos, a existência de atletas com idades ósseas superiores à idade cronológica era muito superior.

As diferenças existentes entre os atletas maturacionalmente adiantados e atrasados levam a que, na grande maioria das vezes, o processo de selecção desportiva seja “adulterado” pelas características físicas dos atletas. Perante esta situação, e segundo Marques (1991), defende-se que a formação de jogadores de futebol, seja organizada e orientada pelos treinadores mais competentes, contrariando a tendência generalista do dirigismo português, que coloca o menos capacitado, nos escalões etários mais baixos. Muitos dos treinadores, carecem da capacidade para perceber todas as mudanças associadas à adolescência e as suas implicações, sendo complicado agregar a influência específica de um processo de treino regular.

Figueiredo (2001), num estudo desenvolvido com 12 treinadores de futebol, e com jovens atletas (n=66) pertencentes aos escalões de infantis de 1º ano (n=14), infantis de 2º ano (n=15), iniciados de 1º ano (n=18) e iniciados de 2º ano (n=19), concluiu que todos os treinadores inquiridos reconhecem a existência de diferenças entre os iniciados de 1º e 2º anos, e 58,3%, e afirmaram que estas não exercem qualquer influência nas suas opções para o jogo. Contudo, e analisadas as fichas de jogo, constatou-se que o número de iniciados de 1º ano na ficha de jogo e no onze inicial é de 29,2% e 23,5% respectivamente. Os treinadores elegem também a estatura, a massa corporal, a força, a velocidade e resistência entre os itens onde essas diferenças são mais notórias.

Philippaerts *et al.* (2006), sugerem que os treinadores devem ter consciência das características individuais dos atletas, durante o salto pubertário, e a carga de treino deverá ser individualizada, respeitando as etapas de crescimento do jovem atleta.

### **2.3. Crescimento e maturação**

Fragoso, Vieira, Canto e Castro, Oliveira Junior, Capela, Oliveira & Barroso (2004), definem crescimento como algo que visa enquadrar as mudanças quantitativas, consistindo na variabilidade dimensional que o organismo apresenta desde a concepção até à idade adulta. Os processos biológicos que são responsáveis pelas modificações orgânicas, baseiam-se sobretudo na divisão do volume celular (crescimento hipertrófico). Diferentes partes do corpo crescem em momentos e a ritmos distintos, implicando alterações ao nível da proporcionalidade, composição e forma (Malina *et al.*, 2004a). Analisando a forma como se

desenrola o crescimento, Beunen & Malina (1996), referem que o crescimento da estatura é rápido no início da infância, estável durante a mesma, e mais uma vez acelerado durante a passagem para a adolescência, decrescendo gradualmente à medida que a estatura madura é atingida.

Por sua vez, maturação distingue-se de crescimento, uma vez que todos os sujeitos atingem o mesmo estado final (o estado maduro) (Beunen & Malina, 1988; Claessens, Beunen & Malina, 2000). Malina, Chamorro, Serratos & Morate (2007a) definem maturação como o momento e a cadência de um processo que leva ao estado biologicamente maduro. Este é um processo individualizado, pois como referem Malina *et al.* (2004a), os indivíduos diferem consideravelmente nas suas taxas de maturação.

A regulação destes dois processos é complexa, visto que estão envolvidos muitos factores que interagem entre si desde o momento da concepção até ao alcance da maturidade biológica (Malina *et al.*, 2004a; Stratton, Relly, Williams & Richardson, 2004). A interacção entre os processos de crescimento e maturação com os efeitos do treino é mais complexa do que, por vezes, é intuitivamente assumida. Devem ser colocadas reservas sobre relações de causalidade entre os efeitos do treino e os processos de atraso do crescimento e desaceleração maturacional.

Segundo Malina (2003), o treino desportivo intenso não aparente ter efeitos negativos no crescimento, massa corporal e maturação biológica, sendo que estes, são largamente mediados geneticamente. O treino desportivo regular, possui contudo, o potencial para influenciar favoravelmente a composição corporal, contribuindo para o aumento da massa mineral óssea e músculo-esquelética, bem como a redução da massa gorda.

A ocorrência do crescimento e maturação em ritmos diferenciados entre idade e género, origina capacidades desportivo-motoras diferentes (Coelho e Silva, Figueiredo & Malina, 2003a), porém estas variações maturo-morfológicas e variações de performance entre indivíduos, tendem a diminuir com o aumento da idade, visto que os indivíduos atrasados no processo de maturação, compensam as diferenças antropométricas, continuando a crescer por períodos de tempo mais longos (Beunen *et al.*, 1997a; Malina *et al.*, 2000; Malina, 2003; Coelho e Silva *et al.*, 2003a; Nunes, 2005).

## **2.4. Morfologia externa**

A antropometria permite a quantificação das dimensões externas do corpo humano, por um conjunto de técnicas de medida sistematizadas, posições de medida normalizadas e recurso ao

uso de instrumentos apropriados (Claessen et al., 2000). As medidas obtidas são, geralmente, divididas em massa, comprimentos, diâmetros, circunferências ou perímetros, curvaturas ou arcos, pregas de tecidos moles (pregas de gordura subcutânea).

Adicionalmente à informação específica de cada medida antropométrica, estas podem ser relacionadas na forma de índices ou rácios, normalmente dividindo a maior medida pela menor, como por exemplo o índice de massa corporal e o índice cômico (Tanner, Whitehouse & Healy, 1962; Malina & Zavaleta, 1976).

#### **2.4.1. Variação da estatura e massa corporal**

Os incrementos de estatura dependem do aumento do tamanho do tronco e dos membros inferiores, estando estas estruturas sujeitas a ritmos de crescimento diferenciados, Malina *et al.* (2004a) referem que um rápido crescimento das extremidades inferiores é uma característica do início do salto pubertário, referindo, ainda, que as idades do *take-off* para o comprimento dos membros inferiores e da altura sentado diferem cerca de 0.1 anos, enquanto que a idade de ocorrência do pico de velocidade de crescimento (taxa máxima de crescimento) entre estas variáveis difere em cerca de um ano. Esta evidência sugere que o crescimento do tronco está mais tempo em crescimento.

A taxa máxima de crescimento para a massa corporal acontece, em média, 0.4 anos após a taxa máxima de crescimento para a estatura (Luliano-Burns, Mirwald & Baily, 2001). Este súbito incremento de massa corporal acarreta ganhos no tecido ósseo e na massa muscular, já que a massa gorda se apresenta relativamente estável nesse período (Faulkner, 1996; Malina *et al.*, 2004a).

#### **2.4.2. Variação da adiposidade e composição corporal**

Até aos 5 ou 6 anos de idade as crianças acumulam mais gordura subcutânea nas extremidades do que no tronco. A partir desta idade vão acumulando, também, gordura subcutânea na parte superior do corpo. Durante o salto pubertário os rapazes sofrem um incremento de gordura no tronco, ao mesmo tempo que decresce a adiposidade nos membros (Malina, 1999). Esta constatação é reforçada por Malina *et al.* (2004a), onde verificamos que os rapazes, depois dos 11 anos, mostram um decréscimo nos valores da gordura subcutânea dos membros e um ligeiro aumento nos valores do tronco.

No que respeita à composição corporal e uma perspectiva biocompartimental, observa-se uma estabilização, ou um ligeiro aumento, da massa gorda no sexo masculino durante o salto pubertário. No entanto, verifica-se um acréscimo acentuado da massa não gorda (*fat-free body*

mass) neste período, como consequência do aumento substancial da massa muscular e óssea (Malina *et al.*, 2004a).

Atendendo ao nível de prática, ou ao desempenho em tarefas motoras próprias da modalidade de futebol, verificamos que os atletas que obtêm os melhores resultados são, geralmente, mais altos, mais pesados e possuem menos percentagem de massa gorda (Viviani, Casagrande & Toniutto, 1993; Hansen, Kausen & Hodges, 1999; Malina *et al.*, 2004a; Gil, Irazusta, Ruiz & Irazusta, 2005).

#### **2.4.3. Variação do somatótipo**

O perfil de um jovem está sujeito a alterações significativas durante a infância e a adolescência (Carter & Heath, 1990). Com efeito, estes autores indicam que os jovens do sexo masculino tendem a diminuir o valor da segunda componente do somatótipo, mesomorfismo, e a sofrer um ligeiro aumento no ectomorfismo durante a primeira metade do salto pubertário. Contudo, na segunda metade, esta tendência é alterada para uma categoria ecto-mesomorfa, mesomorfa equilibrada ou endo-mesomorfa. No entanto, é importante fazer notar a variação inter-individual pois é comum encontrar, dentro da mesma faixa etária (tendo como referência a idade cronológica), grupos muito heterogêneos (Carter & Heath, 1990).

#### **2.5. Indicadores maturacionais**

Empiricamente assume-se que os rapazes com maior sucesso na prática desportiva, são os que estão mais próximos do estado adulto, do ponto de vista anatómico e fisiológico. A maturação pode ser apelidada de “*confounding factor*”, sobretudo porque as etapas de preparação desportiva são etariamente estabelecidas. Alguns estudos (Bielicki, Koniarek & Malina, 1984; Faulkner, 1996;; Malina & Beunen, 1996; Malina *et al.*, 2004a), sugerem que os indicadores sexuais, somáticos e esqueléticos, além de mais comuns, estão positivamente correlacionados entre si, mas nenhum método de determinação, por si só, permite uma descrição completa do processo de maturação.

Os métodos de avaliação associados à maturação, variam de acordo com o sistema biológico que é considerado. No entanto, a maturação esquelética é a que se assume como o melhor indicador maturacional, pois é passível de determinação desde a infância até ao final da adolescência, dado que a maturação sexual e somática, estão limitadas ao período da puberdade e adolescência (Beunen, Malina, Lefevre, Claessens, Renson, Kanden, Vanreusel & Simons, 1997b; Malina *et al.*, 2004a; Rama, Santos, Gomes & Alves, 2006).

### 2.5.1. Maturação sexual

#### Caracteres sexuais secundários e estádios de desenvolvimento

A avaliação da maturação sexual baseia-se no desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, em que os mais utilizados são os pêlos púbicos, glândulas mamárias e desenvolvimento genital (Tanner & Whitehouse, 1976). Tanner, Whitehouse e & Healy (1962), baseado em trabalhos anteriormente realizados por Reynolds & Wines (1948, 1951), sumaria em cinco as categorias (estádios) para um dos caracteres.

Diversos autores (Beunen, 1989; Baxter-Jones & Malina, 2001; Claessens, Lefevre, Beunen & Malina, 2006; Malina, 2002; Malina & Beunen, 1996; Malina *et al.*, 2004a; Roche & Sun, 2003) descrevem os traços gerais dos estádios de desenvolvimento dos diferentes caracteres sexuais secundários: o estágio 1 corresponde ao estado pré-pubere, isto é, à ausência de manifestação do carácter analisado; o estágio 2 indica o aparecimento desse carácter, por exemplo a elevação inicial da mama na rapariga ou o aparecimento da pilosidade púbica em ambos os sexos; os estádios 3 e 4 caracterizam-se pela continuação do processo de maturação do carácter em causa e são, de algum modo, mais difíceis de distinguir; o estágio 5 corresponde ao adulto ou estado maturo do carácter avaliado.

A utilização dos estádios de desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários é um meio conveniente, já que permite uma observação fácil e rápida. Contudo, apresenta algumas limitações, como a restrição aos anos pubertários e invasão da privacidade individual, podendo provocar algum constrangimento em adolescentes (Beunen, 1989; Malina & Beunen, 1996; Matsudo & Matsudo, 1994; Roche & Sun, 2003).

Beunen (1989), Claessens *et al.* (2000) e Malina *et al.* (2004a), consideram que o agrupamento de indivíduos em cinco classes (estádios) é pouco sensível na discriminação dos sujeitos uma vez que se integra no mesmo estágio um jovem que esteja a entrar nesse estágio e um outro que esteja já na transição para o estágio seguinte. Por esta razão, Claessens *et al.* (2000) pensam ser importante acrescentar a idade cronológica à classificação da maturação sexual.

### 2.5.2. Maturação somática

#### Idade no pico de velocidade de crescimento

O momento (idade) em que ocorre o pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC) é igualmente considerado como indicador maturacional (Baxter-Jones & Malina, 2001; Malina,

1989; Malina & Beunen, 1996; Malina *et al.*, 2004a; Roche & Sun, 2003; Rowland, 2004; Stratton, Reilly, Williams & Richardson, 2004). O salto de crescimento pubertário em estatura, nos rapazes, tem o seu início por volta dos 12 anos, atingindo o pico da taxa de crescimento sensivelmente aos 14 anos e termina por volta dos 18 anos. Malina & Beunen (1996) e Philippaerts *et al.*, (2006), alertam que todas estas considerações devem ser interpretadas à luz de uma grande variabilidade inter-individual.

Malina *et al.* (2004a) mencionam que actualmente a amplitude de resultados reportados em estudos com a população europeia, aponta para idades no momento do PVC em estatura, entre os 13.8 e os 14.2 anos. O cálculo da idade em que ocorre o PVC em estatura, através da fórmula proposta por Mirwald, Baxter-Jones, Bailey & Beunen (2002), demonstrou estimar o estado maturacional dentro de uma margem de erro de 1.18 anos, 95% das vezes em rapazes e 1.14 anos, 95% das vezes em raparigas.

#### Maturity offset

A idade no PVC é considerada como o principal evento de maturação somática e um dos indicadores mais usados em estudos longitudinais (Malina *et al.*, 2004a). Mirwald *et al.* (2002) usaram o padrão de distribuição temporal do PVC da estatura, da altura sentado e do comprimento dos membros inferiores para testar uma metodologia não invasiva de determinação da distância a que um individuo se encontra do PVC em estatura (*maturity offset*).

Sherar, Mirwald, Baxter-Jones & Thomis (2005) destacam a economia deste método que recorre, apenas, à medição de três variáveis antropométricas (estatura, altura sentado e massa corporal), para além da idade cronológica, já que o comprimento dos membros inferiores é estimado através da subtracção da altura sentado à estatura. Deve notar-se que esta parcela de estatura pode ser duplamente afectada pelo erro de medição da estatura e pelo erro de medição da altura sentado.

Esta metodologia proposta por Mirwald *et al.* (2002) tem sido utilizada em alguns estudos como os de Simmons, White & Stager (2004) em nadadores, Gouloupoulou, Heffernan, Fernhall, Yates, Baxter-Jones & Unnithan (2006) em adolescentes escolares e de Monsma, Pfeiffer, Harvey, Ross, Brown & Malina (2005) com patinadores e bailarinas. Malina, Claessens, Van Aken, Thomis, Lefevre, Philipparts & Beunen (2006) procuraram verificar a robustez desta fórmula numa amostra de ginastas femininas, seguidas longitudinalmente, tendo concluído que apresenta debilidades quando aplicada a sujeitos com baixa estatura. Estes autores apontam, ainda a falta de precisão das fórmulas do trabalho original já que não é claramente especificada a necessidade de multiplicar por cem o rácio entre a massa corporal e a estatura.

Percentagem da estatura matura (adulta) predita

Outro indicador da maturação somática é a percentagem da estatura matura alcançada num determinado momento. Esta metodologia prevê que um indivíduo está tão mais maduro quanto mais próximo se encontra da sua estatura adulta. Para recorrer a este indicador é necessário obter registos longitudinais e proceder ao tratamento dos dados, retrospectivamente, uma vez que é necessário “esperar” que os sujeitos em observação atinjam a idade adulta (Beunen, 1989; Malina *et al.*, 2004a). No entanto, existem alguns métodos de predição da estatura adulta que podem dar uma maior utilidade a esta metodologia, permitindo no momento da avaliação dos observados, transformar a sua estatura actual num valor percentual da sua estatura matura predita.

Malina *et al.* (2004a), na discussão desta temática, referem que dois dos principais problemas na determinação da estatura matura predita são a variabilidade existente no *timing* (momento) e *tempo* (ritmo) do processo de maturação e a utilização de diferentes técnicas de avaliação da idade óssea nos métodos que a consideram (os métodos Bayley-Pinneau e Roche-Wainer-Thissen utilizam a técnica Greulich-Pyle, enquanto que o método Tanner-Whitehouse recorre à técnica TW).

Perspectivando novas fórmulas para a determinação da estatura matura sem recurso à idade óssea, Khamis & Roche (1994) utilizaram variáveis preditoras idênticas aos métodos já apresentados (estatura, massa corporal e estatura média parental), mas onde os coeficientes para o cálculo da estatura matura são específicos de cada idade. Este método foi desenvolvido com uma amostra do *Fels Longitudinal Study*, tendo os autores encontrado um erro médio, nos rapazes, de 2.2 cm entre a estatura predita e a estatura real aos 18 anos. Este erro estimado apresenta somente com um incremento ligeiro em relação ao verificado no método Roche-Wainer-Thissen, com recurso à idade óssea. Os coeficientes para o cálculo deste método foram publicados novamente numa errata por Khamis & Roche (1995).

Sherar *et al.* (2005) também desenvolveram uma metodologia para a predição da estatura matura que teve como novidade a introdução de uma variável que considerava o desenvolvimento maturacional dos sujeitos. Este método prevê, numa primeira fase, a determinação da distância ao PVC (*maturity offset*) através de uma metodologia não invasiva apresentada por Mirwald *et al.* (2002). Após este cálculo, será atribuída a cada sujeito uma categoria maturacional que, cruzada com o valor registado no *maturity offset*, vai resultar no valor a acrescentar à estatura actual perfazendo a estatura matura predita.

### 2.5.3. Maturação esquelética

#### Estruturas ósseas utilizadas

A maturação esquelética é a que se assume como o melhor método de avaliação da maturação biológica (Beunen *et al.*, 1997a; Claessens *et al.*, 2000; Figueiredo *et al.*, 2009b; Jones, Hitchen & Stratton, 2000; Malina *et al.* 2004a; Malina *et al.*, 2007a; Morais, 2007; Rama *et al.*, 2006; Ribeiro, 2005; Roche & Sun, 2003; Rowland, 2004; Stratton *et al.*, 2004).

A maturação do esqueleto pode ser monitorizada através do uso de radiografias. Diferentes estruturas ósseas podem ser utilizadas para este fim, destacando-se as articulações do joelho, tibiotársica e pé, e a mão e o punho, sendo esta última a mais usada e referenciada pela comunidade científica (Beunen *et al.*, 1997a; Freitas, Maia, Beunen, Lefevre, Claessens, Marques, Rodrigues, Silva, Crespo, Thomis, Sousa & Malina, 2004; Malina *et al.*, 2004a; Peña Reyes & Malina, 2004). Apesar de se verificar uma cadência diferenciada na maturação de distintas estruturas ósseas, crê-se que a estrutura dada pelos ossos da mão e do punho tipifica, razoavelmente, o esqueleto no seu todo (Malina *et al.*, 2004a). Tradicionalmente, é utilizada a mão e punho esquerdo.

#### Métodos, evidências e limitações

Método Tanner-Whitehouse (Tanner, Whitehouse & Healy, 1962; Tanner, Whitehouse, Marshall, Healy & Goldstein, 1975; Tanner, Healy, Goldstein & Cameron, 2001)

Esta técnica de determinação da idade esquelética ficou conhecida como *boné-specific approach*, uma vez que se centraliza na observação e avaliação de cada osso do estado de desenvolvimento dos diferentes indicadores. Originalmente este método (Tanner-Whitehouse – TW) foi desenvolvido a partir de uma amostra de aproximadamente 3000 crianças britânicas saudáveis (Tanner *et al.*, 1962), procurando confrontar determinadas características de 20 ossos da mão e do punho esquerdo dadas por uma radiografia, com um conjunto de critérios nos estádios de desenvolvimento, pelos quais todos os ossos têm de passar até ao seu estado maturo.

As sucessivas versões recorrem à obtenção de *scores* de maturação (de zero a 1000) que, posteriormente, são transformados com base em tabelas de referência, em idade esquelética. Com o surgimento da primeira revisão deste método – TW2 (Tanner *et al.*, 1975), o sistema de pontuação foi alterado mas os indicadores maturacionais não sofreram alteração. O método TW2 introduziu a idade óssea carpal, baseada na avaliação dos sete ossos carpais e a idade óssea RUS (*radius, ulna e short bones*) assente na avaliação dos 13 ossos longos



originais para além da idade óssea dada pelo conjunto dos 20 ossos. Foram também criados sistemas de pontuação separados para as idades ósseas carpal e RUS. Esta distinção justifica-se pelo facto dos ossos do carpo tenderem a maturar mais cedo que os longos. No entanto, a utilização da idade RUS isoladamente leva a uma avaliação baseada somente em 13 ossos.

O método TW3 (Tanner *et al.*, 2001) foi a última revisão desta metodologia. Nesta versão verificaram-se duas alterações: passaram a ser consideradas somente as idades ósseas carpal e RUS (a idade óssea dada pelo conjunto dos 20 ossos deixou de ser considerada) e existiu um incremento e diversificação da amostra de referência, incluindo dados relativos a populações de vários países de diferentes continentes. Como resultado disto, as tabelas para a conversão da idade sofreram alteração. No entanto, os critérios para a avaliação maturacional de cada um dos ossos e os *scores* atribuídos a cada um desses critérios mantiveram-se inalterados.

#### Método Fels (Roche, Chumlea & Thissen, 1988)

A amostra que esteve na base deste método é constituída por crianças oriundas de estratos sócioeconómicos médios do centro-sul do Ohio, participantes no *Fels Longitudinal Study* (Roche *et al.*, 1988). Esta metodologia tem por base a observação de 22 ossos (rádio, cúbito, osso grande, unciforme, piramidal, pisiforme, semilunar, escafóide, trapézio, trapezóide, 1º, 3º e 5º metacarpos, 1ª, 3ª e 5ª falanges distais) num total de 98 critérios de apreciação distintos. Os critérios de avaliação consideram a existência ou não do centro de ossificação, os pontos de ossificação, a forma dos ossos, as linhas opacas inscritas em cada osso e a *ratio* entre a epífise e a metáfise dos ossos longos. A idade e sexo do observado determinam os ossos e critérios de avaliação em cada osso, que servirão para a estimativa da idade esquelética, que possui sempre um erro padrão associado. Este procedimento não é verificado nos outros métodos (TW; TW2; TW3).

#### Método TW3 ou método Fels: Resultados de estudos multi-método

Sobre esta matéria, Malina (2004) e Malina *et al.* (2007a) referem que a discrepância encontrada entre os dois métodos encontra justificação em vários factores. Enquanto que o TW3 RUS prescinde da utilização dos ossos do carpo (a sigla RUS significa *radius* – rádio, *ulna* – cúbito, *short bonés* – ossos curtos, metacarpos e falanges), o método Fels faz uso desse conjunto de estruturas ósseas. A amplitude de variação para que os ossos do carpo atinjam o estado maturo pode variar entre os 8.0 e os 22.0 anos, no caso do osso grande, fixando-se entre os 6.5 e os 16.0 anos a amplitude de variação mais comum para os restantes ossos (Roche *et al.*, 1988). Como esta estrutura pode maturar mais cedo que os restantes ossos envolvidos na determinação da idade esquelética (Roche *et al.*, 1988; Malina *et al.*, 2004a), o

método de Fels atribui-lhes um peso considerável durante a fase pré-pubertária e transição para a puberdade, o que confere a esta metodologia uma maior sensibilidade nestes períodos.

Nas últimas fases da maturação esquelética, o método de Fels apresenta-se mais pormenorizado enquanto que o TW3 RUS se assume como menos diferenciador. Para o método TW3 RUS basta a fusão ter-se iniciado para que lhe seja atribuído a pontuação relativa ao estado maturo, enquanto que o método Fels divide em quatro níveis esta fase de fusão que, segundo Roche *et al.* (1988), tende a demorar aproximadamente 1.0 anos desde o seu início até que esteja concluída.

As metodologias em causa também variam no que diz respeito aos indicadores a adoptar para cada idade. Enquanto que o Fels recorre a uma aplicação informática que define o peso de cada indicador dependendo da idade e sexo, o método TW3 RUS prevê substanciais diferenças de pontuação como consequência de pequenas apreciações na leitura de um determinado indicador.

Adicionalmente, a idade esquelética considerada para o estado maturo é fixada em 16.5 anos para o TW3 RUS e 18.0 para o Fels. A maior precocidade do estado maturo associada a uma menor discriminação das etapas finais da maturação esquelética parece tornar o TW3 RUS uma metodologia menos sensível na fase final do processo maturacional.

A pertinência da investigação relativa à validade concorrente e multimétodo é reclamada por Van Lenthe, Kemper & Van Mechelen (1998) que entendem não poder afirmar-se com segurança e de forma inequívoca a preferência de uma metodologia relativamente à outra, sobretudo quando a discussão é feita em abstracto. Malina (2005) considera, ainda, a variabilidade associada à etnia para reforçar a ideia de inexistência de metodologias isentas de limitações.

Numa perspectiva mais operacional, Malina *et al.* (2007a) compararam os métodos de TW3 e Fels, numa amostra de 40 futebolistas espanhóis com idades compreendidas entre os 12.5 e os 16.1 anos tendo verificado que, em ambos os métodos, a idade esquelética tende a estar adiantada à idade cronológica. As discrepâncias entre os métodos podem dever-se ao facto de o Fels, apresentar maior especialização e discriminação nas fases mais avançadas da maturação esquelética, ao uso dos ossos do carpo e dos ossos longos no método Fels em oposição ao uso somente dos ossos longos do TW3 e às idades em que se atinge o estado maturo, tendo-se, registado um maior número de indivíduos esqueléticamente maturos com o método de TW3, do que com o método de Fels.

## 2.6. A importância da idade e do estado de crescimento e maturação

Em Portugal, tal como na maioria dos países, o sistema de competição desportivo está estruturado tendo em conta a idade cronológica do indivíduo, havendo uma amplitude de vinte e quatro meses, para cada escalão. Esta desigualdade, subjacente aos quadros competitivos é legitimada pela disparidade existente entre indivíduos do mesmo escalão, principalmente naqueles em que a ocorrência da puberdade, influencia a prestação desportiva. Assim, Marshall & Tanner (1986), descrevem puberdade como um período de transformações morfológicas e fisiológicas, que ocorrem no rapaz e na rapariga, transformações essas que não são idênticas em termos temporais, nem em todos os indivíduos.

Ribeiro (2005), refere que as diferenças de tamanho entre crianças com estatuto maturacional diferente são muito notórias durante a adolescência, reflectindo a variação individual no momento e na magnitude do salto pubertário. Esta variação de períodos pubertários entre atletas, é suportada pelo estudo realizado por Coelho e Silva *et al.* (2003b), onde 112 futebolistas portugueses, são agrupados por escalões de competição (11-12, infantis; 13-14, iniciados; 15-16, juvenis; 17-18, juniores) e onde se encontraram diferenças entre iniciados de primeiro e segundo ano ao nível da estatura e da massa corporal.

Figueiredo, Coelho e Silva, Dias & Malina (2005), num estudo efectuado com jovens futebolistas agrupados pela mesma amplitude de idades e comparando os indivíduos de cada grupo tendo por base o seu estatuto maturacional, relataram diferenças significativas em todos os grupos relativamente à estatura e massa corporal. Os indivíduos adiantados maturacionalmente obtiveram valores superiores.

Para além das diferenças ao nível da maturação, também a data de nascimento tem sido apontada como um factor importante na obtenção de sucesso ao nível do futebol. Figueiredo *et al.* (2009a), verificaram que no intervalo de idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos, 11 jogadores do grupo que abandonaram a prática desportiva (73%), nasceram no segundo e terceiro quartos períodos do ano de selecção, enquanto que 21 jogadores pertencentes ao grupo que se mantém nos quadros desportivos (58%), nasceram na primeira metade do ano de selecção. Os jogadores nascidos no primeiro quarto são normomatosos e cerca de metade dos atletas que nasceram no terceiro e quarto períodos do ano eram avançados maturacionalmente. Verifica-se que os atletas que se mantiveram na prática desportiva, 17 nasceram na primeira metade do ano (81%).

Vaeyens, Philippaerts & Malina (2005), ao estudar um grupo de futebolistas Belgas, refere que um elevado número de jogadores semi-profissionais e amadores nasceram nos primeiros meses do ano de selecção, tendo-se verificado também uma forte relação linear

entre o mês de nascimento e a proporção de jovens que conseguem chegar a jogadores de futebol sénior (Helsen, Starkes & Winckel, 1998; Vaeyens *et al.*, 2005). Segundo Simmons e Paull (2001) e Gil, Irazusta & Irazusta (2002), os jovens futebolistas nascidos na primeira metade do ano de selecção, são mais altos, mais pesados, têm maiores diâmetros osteo-transversos e maior massa muscular.

## 2.7. Capacidades funcionais no período pubertário

### 2.7.1. Desempenho aeróbio

A capacidade de uma criança para a realização de exercício físico suportado pela via aeróbia aumenta com a idade (Beunen, Baxter-Jones, Mirwald, Thomis, Lefevre, Malina & Bailey, 2002; Rowland, 2004). Parece existir uma associação proporcional entre a capacidade aeróbia e o tamanho corporal. Malina *et al.* (2004a), referem que o crescimento tem influência directa no consumo máximo de oxigénio.

A capacidade aeróbia máxima (quando medida em litros de oxigénio por minuto) aumenta nos rapazes e nas raparigas com a idade, para além de estar relacionada com o tamanho corporal, onde os indivíduos adiantados maturacionalmente obtêm performances mais elevadas (Armstrong, 1998). No que diz respeito à potência aeróbia, Malina & Eisenmann (2004), referem que antes dos 10 anos, as alterações provocadas pelo treino no  $VO_{2máx}$  não excede os 5%, sendo que no decorrer da segunda década de vida, a capacidade de resposta ao treino da potência aeróbia aumenta, sobretudo por volta dos 13-14 anos. O  $VO_{2máx}$  apresenta durante a fase pubertária, um incremento mais acentuado, tendo um PVC coincidente com o PVC em estatura.

Num estudo realizado com futebolistas dos 13 aos 15 anos de idade, Malina *et al.* (2004a), verificaram que o estágio de maturação e os anos de prática da modalidade explicam 21% da variância da performance ao nível da resistência aeróbia, sendo estes dois indicadores os mais influentes na performance desta variável.

### Testes e protocolos

Os valores obtidos nas avaliações de laboratório são considerados a “referência de ouro” para a avaliação do traço aeróbio. Porém, os processos envolvidos consomem tempo e requerem recursos humanos especializados e equipamentos dispendiosos (Castagna *et al.*, 2008; Stratton & Williams, 2008). Por essa razão, alguns testes de terreno envolvendo a corrida de vai-vém de 20 metros, tem sido apresentados como alternativas práticas às avaliações de

laboratório (Castagna *et al.*, 2008; Coelho e Silva *et al.*, 2008; Dencker, Thorsson, Karlsson, Lindén, Wollmer & Andersen, 2008; Figueiredo *et al.*, 2009a; Thomas, Dawson & Goodman, 2006; Tomkinson, Olds & Gulbin, 2003).

Os protocolos de potencial aplicação sucedem-se, desde o trabalho original de Léger, Lambert, Goulet, Rowan & Danielle (1984), ao do Brewer, Ramsbottom & Williams (1988), ao do *Eurofit* (Council of Europe, 1988), ao do *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run – PACER* (Cooper Institute for Aerobics Research, 1992), ao do *yo-yo intermittent endurance test* (Bangsbo, 1994), entre outros, não podendo a fórmula criada para a determinação indirecta do  $VO_{2máx}$  (Léger, Mercier, Gadoury & Lambert, 1988) mediante a aplicação do protocolo de Léger *et al.* (1984) ser considerada válida para os restantes protocolos. Tal deve-se a diferenças nas velocidades iniciais dos patamares (Brewer *et al.*, 1988; Council of Europe, 1988; Cooper Institute for Aerobics Research, 1992) ou à intermitência do exercício (Bangsbo, 1994).

O *PACER* tem sido recentemente utilizado para a avaliação de jovens basquetebolistas, futebolistas ou hoquistas (Coelho e Silva *et al.*, 2003a; Coelho e Silva, Figueiredo, Carvalho & Malina, 2008; Metaxas, Koutlianos, Koudi & Deligiannis, 2005; Vaz, 2003). Figueiredo, Coelho e Silva, Dias & Malina (2003), corroborados ainda por Lemmink, Verheijen & Visscher (2004), concluíram que o *yo-yo intermittent endurance test* é mais indicado do que o *PACER* na discriminação do nível de jogadores de Futebol.

### **2.7.2. Desempenho anaeróbio**

O desempenho de tarefas anaeróbias aumenta com o decorrer do processo de crescimento (Armstrong & Welsman, 2000; Malina *et al.*, 2004a), sendo este incremento visível nas expressões anaeróbias de curta, média ou longa duração.

A velocidade (capacidade anaeróbia), apesar dos incrementos verificados já se conferirem ao longo da segunda infância, possui uma capacidade de desenvolvimento muito elevada no período pubertário (Bompa, 1995), o que segundo Figueiredo, Coelho e Silva & Malina (2006), se compreende, visto estar na dependência da força e da coordenação. A agilidade, que é definida pelo mesmo autor, como a capacidade para, rapidamente alterar a direcção do movimento, aparece usualmente englobada no espaço dedicado á velocidade. Esta, apresenta incrementos com a idade, principalmente entre os 5 e os 8 anos de idade, para depois continuar a sofrer um aumento mais lento até aos 18 anos de idade (Malina *et al.*, 2004a).

A força é uma capacidade que sofre incremento durante a infância e o período pubertário (Beunen & Malina, 1996; Blimkie & Sale, 1998; Malina *et al.*, 2004a; Rowland, 2004). Blimkie & Sale (1998), referem que os ganhos de força na infância e na puberdade parecem estar estritamente ligados a alterações verificadas ao nível da dimensionalidade somática do tamanho muscular, do desenvolvimento neuro-muscular e neuro-endócrino, assim como da hereditariedade e do estilo de vida.

A proficiência ao nível da performance na modalidade de futebol depende muito da capacidade anaeróbia, assumindo a velocidade um papel de destaque dentro desta capacidade. Reilly *et al.* (2000), aplicaram uma bateria de testes com o objectivo de distinguir jovens futebolistas de elite (n=16) dos sub-elite (n=15), pertencentes ao escalão de Juvenis (15-16 anos). Os autores verificaram que a os resultados obtidos pelos atletas nas provas de agilidade e a velocidade, distinguem claramente os dois grupos analisados, com supremacia para os atletas de elite. Vaeyens *et al.* (2006), num estudo realizado com futebolistas, divididos em escalões de sub-13 (n=117), sub-14 (n=136), sub-15 (n=138) e sub-16 (n=99), e classificados como atletas de elite, sub-elite e não elite, concluíram que os atletas de elite têm melhores resultados que os atletas de não elite nas provas de força e potência muscular, no entanto, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os atletas de sub-elite e os dois restantes grupos.

Figueiredo *et al.* (2009a), com três grupos de atletas com idades entre os 11-12 anos (elite, não-elite e *drop-out*), constataram que os atletas pertencentes ao grupo elite são melhores significativamente em todas as capacidades funcionais, quando comparados com os atletas pertencentes ao grupo *drop-out*, excepto no salto com contra movimento. São significativamente melhores que os atletas de não-elite, excepto na agilidade e no salto sem contra movimento. Quando comparados os atletas com 13-14 anos de idade, os de elite são melhores significativamente em todos os testes de capacidades funcionais comparativamente aos atletas *drop-out*, mas apenas melhores que os de não-elite no sprint médio e na corrida de agilidade.

Capela, Fragoso, Vieira, Mil-Homens, Gomes Pereira, Charrua, Lourenço & Gonçalves (2005), num estudo desenvolvido com 62 futebolistas de elite, com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos, verificaram existir uma correlação negativa entre o resultado numa prova de velocidade linear (30 metros) e a maturação esquelética, ou seja, os indivíduos adiantados maturacionalmente obtiveram os desempenhos mais elevados na velocidade. Esta mesma tendência foi encontrada por Seabra, Maia & Garganta (2001), num estudo realizado com futebolistas.

## 2.8. Habilidades motoras

Para Ramos (2003), a criança sem qualquer base teórica nas orientações para a sua aprendizagem, encontra processos para aprender a jogar, que não precisam de ser ensinados. De facto, é durante a primeira década de vida que a criança adquire e se torna progressivamente mais proficiente no desempenho de padrões motores básicos, que se constituem como requisitos das habilidades motoras específicas das diferentes modalidades.

O período entre os 7 e os 11 anos é considerado por Horn & Williams (2004), como a transição entre os padrões motores básicos e a aquisição das habilidades motoras específicas do futebol. O desenvolvimento da coordenação ocorre de forma mais acentuada na fase pré-pubertária, onde a criança revela um maior contacto com uma grande diversidade de estímulos motores (Figueiredo, 2007). Durante a fase pubertária, o tempo necessário para se realizarem reajustamentos provocados pelo crescimento alométrico, leva a uma diminuição da capacidade coordenativa e a um possível decréscimo da capacidade técnica (Reilly *et al.*, 2000).

A necessidade de medição e quantificação das habilidades motoras dos atletas, levou a que muitos treinadores e investigadores criassem baterias de testes ou tarefas motoras standardizadas (Federação Portuguesa de Futebol, 1986; Kirkendall, Gruber & Johnson, 1987; Rosch, Hodgson & Petersen, 2000; Seabra *et al.*, 2001; Coelho e Silva *et al.*, 2003a; Coelho e Silva *et al.*, 2004a; Malina *et al.*, 2005; Vaeyens *et al.*, 2006 e Malina *et al.*, 2007a).

Os estudos com jovens futebolistas regra geral, não têm considerado a influência do tamanho corporal e da maturação sobre as habilidades motoras. No entanto, Malina *et al.* (2005), com uma amostra de 69 futebolistas com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos de idade, concluíram que a idade cronológica, os anos de experiência na modalidade, o tamanho corporal e o estatuto maturacional, contribuem de forma reduzida para o desempenho nas tarefas motoras específicas do futebol. Malina *et al.* (2007a), através de um tratamento estatístico diferente, embora utilizando a mesma amostra, verificou que os atletas que obtiveram melhores resultados em todas as provas de habilidade motora, eram mais velhos, mais altos e mais pesados, embora as diferenças não fossem estatisticamente significativas.

No estudo de Figueiredo *et al.* (2009a), verificou-se que os atletas de elite demonstraram melhor aptidão motora que *drop-out*, na prova de controlo da bola, no passe à parede, e melhor que os não-elite, somente no passe à parede. Os atletas de não-elite, são melhores que os *drop-out*, na velocidade do drible e no passe à parede.

Coelho e Silva *et al.* (2003a), sugerem uma relativa interdependência entre o estatuto maturacional e o nível de desempenho nas habilidades motoras específicas do futebol. Por

outro lado, Dias (2007), indica que os melhores resultados nas provas de mestria motora ocorrem à medida que o jovem futebolista vai progredindo no processo de formação e ficando mais velho. Figueiredo (2001), verificou que os itens agilidade e slalom, de grande importância no futebol, ocupam os últimos lugares nos coeficientes canónicos estruturais, dados pelas funções discriminantes utilizadas, sugerindo que a melhor destreza motora se adquire depois de estabilizado o processo de crescimento.

## **2.9. Relação entre o volume de prática e o desempenho motor específico do futebol**

Da evolução de um processo de treino são esperadas melhorias, quer a nível funcional, quer ao nível da habilidade motora. Contudo, tratando-se do desporto de jovens, a evolução do desempenho não deve ser atribuída de forma linear e exclusiva ao tempo de prática, uma vez que, como já foi referido anteriormente, a evolução natural de variáveis como a maturação biológica, a estatura ou a massa corporal ao longo da idade pode disfarçar os resultados obtidos.

No estudo realizado em Portugal, na região do Porto, por Seabra *et al.* (2001), onde foram comparados desempenhos funcionais de jovens pertencentes ao mesmo escalão etário (11-12; 13-14 e 15-16 anos), futebolistas e não-futebolistas, foi possível verificar que o efeito de treino teve um impacto nos resultados dos futebolistas, na força média, na agilidade e na velocidade, sendo os resultados destes estatisticamente superiores ao dos não-futebolistas. Também ao nível da resistência aeróbia se verificaram resultados mais elevados para os futebolistas, no entanto ao ser controlado o efeito da maturação, as diferenças deixaram de se verificar.

Malina *et al.* (2004b) usando o método de regressão múltipla, numa amostra de 69 futebolistas portugueses de idades entre os 13 e os 15 anos, verificou existir relação entre os anos de prática desportiva e o desempenho ao nível das capacidades funcionais. Há semelhança do estudo de Seabra *et al.* (2001), os anos de prática influenciam o desempenho em tarefas que dependem da resistência aeróbia, no entanto importa salientar que o maior predictor do desempenho desta capacidade foi a maturação sexual. Neste estudo foi também mensurado o desempenho em tarefas motoras específicas do futebol, tendo os futebolistas obtido resultados significativamente superiores em todas elas, com a excepção do passe à parede no escalão de iniciados e no remate no escalão de juvenis.

No estudo de Coelho e Silva *et al.* (2004a), quando comparados os jovens futebolistas de 10 anos com futebolistas de 11-12 (Infantis) de um estudo realizado por Figueiredo *et al.* (2003), verificou-se que os Infantis não são melhores na prova de passe à parede, sendo



bastante melhores na prova de slalon. A diferença na prova de slalon poderá resultar da diferença observada na prova de velocidade, que por sua vez poderá ser sensível ao efeito dos anos de prática desportiva (variável não controlada) e tamanho corporal. Quando comparamos os resultados de jovens não praticantes de futebol do estudo de Seabra *et al.* (2001), com os futebolistas do estudo de Coelho e Silva *et al.* (2004a), verifica-se que os futebolistas, mesmo sendo 1.7 anos mais novos obtiveram valores idênticos nos testes de domínio e controlo de bola com a cabeça e passe. Já nos testes de domínio e controlo da bola com o pé, drible/passe, velocidade de condução de bola e remate, os futebolistas obtiveram desempenhos superiores. Também quando comparados os jovens futebolistas do estudo de Coelho e Silva *et al.* (2004a) com jovens futebolistas Iniciados (13-14 anos), do estudo de Seabra *et al.* (2001), os Iniciados obtiveram valores superiores em todas as provas. Esta comparação sugere-nos que a aprendizagem e os anos de prática são uma variável que deve ser tida em conta no estudo do desempenho ao nível das habilidades específicas do futebol.

## **2.10. Orientação para a realização de objectivos**

As interacções existentes entre as variáveis biológicas e comportamentais podem influenciar a performance desportiva (Figueiredo *et al.*, 2009b). É conhecido que as vantagens que os indivíduos avançados maturacionalmente possuem, especialmente ao nível da força, da potência e da velocidade (Malina *et al.*, 2004a), poderão desencadear um aumento da orientação para o ego. Um indivíduo orientado para o ego, vê o seu desempenho ou habilidade como um conceito estável, atribuindo o sucesso á habilidade natural (Sarrazin, Biddle, Famose, Cury, Fox & Duranc, 1996), comparando a sua prestação com a dos outros (Duda, 1992; McArdle & Duda, 2002). Por outro lado, as limitações de desempenho dos atletas atrasados maturacionalmente, associadas a um baixo tamanho corporal e a uma menor força muscular, pode contribuir para uma orientação na tarefa, especialmente focada na prática e no treino (Dweek & Leggett, 1988).

Num estudo realizado por Figueiredo *et al.* (2009b), em que utilizam uma amostra de atletas de dois escalões de formação diferentes, infantis (11,0 aos 12,9 anos de idade), e iniciados (13,1 aos 14,9 anos de idade), verifica-se que os jogadores pertencentes aos dois escalões, não diferiam na orientação para a tarefa, embora os iniciados fossem significativamente menos orientados para o ego. Não se registaram diferenças entre atletas de diferentes estados maturacionais, relativamente à orientação para a tarefa e ego. Estas conclusões contrariam as expectativas de que os indivíduos avançados maturacionalmente estariam associados a um aumento da orientação para o ego, e os atrasados maturacionalmente associados ao aumento da orientação para a tarefa.

Gonçalves, Freitas, Cardoso, Lourenço, Coelho e Silva, Lee & Chiatzirantis (2005), empregando uma amostra independente de jogadores de futebol portugueses, com idades entre os 13 e os 16 anos, constataram que os valores obtidos na orientação para a tarefa foram similares aos apresentados por Figueiredo *et al.* (2009b), no entanto, na orientação para o ego, os valores obtidos por Gonçalves *et al.* (2005) foram superiores.

Figueiredo *et al.* (2009a), não encontraram diferenças significativas entre a orientação para o ego e tarefa, em atletas de futebol com idades entre os 11 e os 12 anos. Com o aumento da idade, Reilly *et al.* (2000), ao analisar comparativamente jogadores de elite e sub-elite ingleses, com idades compreendidas entre os 15 e os 16 anos, não encontraram diferenças na orientação para o ego entre os dois grupos, no entanto, os atletas de elite apresentaram valores superiores de orientação para a tarefa, quando comparados com os de sub-elite.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA

---

#### 3.1. Amostra

Esta investigação contou com a participação de 70 jovens jogadores de futebol do sexo masculino, escalão etário de 13-14 anos de idade, representativo do escalão de iniciados, dos quais 47 são futebolistas de elite distrital, e 23 são de nível local. A amostra de atletas pertencentes ao grupo de elite distrital reuniu jogadores das selecções distritais da Associação de Futebol de Aveiro (AFA) e da Associação de Futebol de Coimbra (AFC). Foram criados três subgrupos: atletas de nível local (n=23), não convocados para a selecção distrital da Associação de Futebol de Coimbra, e que disputaram o campeonato distrital nas épocas 2003/2004 e 2006/2007; atletas de elite pertencentes à selecção distrital da AFC (n=25), que competiram no campeonato distrital da AFC e no campeonato nacional nas mesmas épocas desportivas em que participaram os atletas de nível local e atletas de elite pertencentes à AFA (n=22), que participaram no campeonato distrital da AFA e no campeonato nacional, na época de 2007/2008. Os atletas avaliados, classificados de interesse desportivo nacional ou local, são provenientes de 13 clubes, a saber: *Associação Académica de Coimbra / OAF*; *Associação Desportiva e Cultural da Adémia*; *Associação Desportiva Sanjoanense*; *Clube Desportivo Feirense*; *Clube Desportivo União de Lamas*; *Clube de Futebol União de Coimbra*; *Clube de Futebol “Os Marialvas”*; *Fiães Sport Clube*; *Grupo Desportivo Milheiroense*; *Grupo Recreativo “O Vigor da Mocidade”*; *União Desportiva Oliveirense*; *Sport Clube de Alba* e *Sporting Clube de Espinho*.

#### 3.2. Variáveis e administração dos testes

##### 3.2.1. Antropometria simples e medidas antropométricas compostas

A antropometria pressupõe o uso de referências cuidadosamente definidas e descritas para a standardização dos procedimentos de medida. É necessária a utilização de instrumentos apropriados e em boas condições. Adoptámos no nosso estudo os procedimentos antropométricos, descritos por Lohman, Roche & Martorell (1988), também referidos por Malina (1995) e Malina *et al.* (2004a), que correspondem aos *guidelines do International Society for Advancement in kinanthropometry*. As variáveis consideradas foram: massa corporal, estatura, altura sentado, comprimento dos membros inferiores (dado pela subtracção da altura sentado à estatura), circunferência braquial e geminal máxima, diâmetro bicôndilo-umeral e bicôndilo-femoral e as pregas tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal medial.

Foi calculado o índice de massa corporal (IMC), comumente utilizado no rastreio de sujeitos em risco de obesidade especialmente em populações adultas e o índice córmico, onde valores elevados desta medida são característicos de populações cronicamente subnutridas (Malina, 1995). Embora subsistam críticas quanto à utilização deste índice estatura-ponderal em atletas e em pequenas amostras, consideramos importante incluir o índice no nosso estudo, para não limitar futuras utilizações e apreciações aos trabalhos de revisão do jovem atleta. Procedemos à soma das pregas de gordura subcutânea para obter um critério de adiposidade. Todo o protocolo antropométrico pode ser consultado no Anexo 2.

### **3.2.2. Maturação biológica**

#### Maturação esquelética

##### Procedimentos radiológicos para a obtenção da idade óssea

Para a obtenção da radiografia foram seguidos os procedimentos sugeridos por Roche *et al.* (1988), em que o observado deve colocar a mão esquerda em pronação, assente na plataforma radiológica e a uma distância de 91.4 cm do tubo radiológico. Os dedos devem estar afastados e em extensão, com o terceiro dedo (dedo médio) alinhado com o rádio e o cúbito. Antebraço, região palmar da mão e dedos devem estar em contacto com a cassete que contém o filme. O feixe radiológico deve projectar-se na epífise do terceiro metacarpo. Recorreu-se a uma única incidência.

##### Idade óssea determinada pelo método Fels

A amostra que esteve na base deste método é constituída por crianças oriundas de estratos socioeconómicos médios do centro-sul do Ohio (Estados Unidos da América), participantes no *Fels Longitudinal Study* (Roche *et al.*, 1988). A idade e sexo do observado determinam os ossos e critérios, em cada osso, que servirão para a estimativa da idade esquelética, que possui sempre um erro padrão associado.

Esta metodologia tem por base a observação de vinte e dois ossos (rádio, cúbito, osso grande, unciforme, piramidal, pisiforme, semilunar, escafoide, trapézio, trapezóide, 1º, 3º e 5º metacarpos, 1ª, 3ª e 5ª falanges proximais, adutor sesamoide, 3ª e 5ª falanges intermédias, 1ª, 3ª e 5ª falanges distais) num total de 98 critérios de apreciação distintos. Os critérios de avaliação consideram a existência ou não do centro de ossificação, os pontos de ossificação, a forma dos ossos, as linhas opacas inscritas em cada osso e a razão entre a epífise e a metáfise dos ossos longos. Depois de determinados os parâmetros em cada critério, os dados são inseridos num software

(FELShw – versão 1.0). Todas as radiografias foram avaliadas pelo mesmo examinador, assumindo o treino de mestria providenciados por peritos internacionais, com inúmeros trabalhos publicados com o método de Fels.

#### Classificação dos sujeitos

À semelhança do verificado em Peña Reyes *et al.* (1994), Malina *et al.* (2000), Peña Reyes & Malina (2004), a classificação dos sujeitos foi feita através da subtração da idade cronológica à idade óssea criando desta forma os seguintes subgrupos:

- Atrasado (*delayed/late mature*) = idade óssea inferior à idade cronológica em mais de 1 ano.
- Normomaturado (*on time/average*) = idade óssea dentro da amplitude de  $\pm 1$  ano em relação à idade cronológica.
- Avançado (*advanced/early mature*) = idade óssea superior à idade cronológica em mais de 1 ano.
- Maduro (*mature*) = idade óssea igual a 18.0 anos de idade.

### **3.2.3. Capacidades Funcionais**

#### Impulsão vertical

Para a avaliação da força explosiva dos membros inferiores utilizam-se dois protocolos de impulsão vertical (Bosco, 1994) amplamente difundidos na literatura (Cacciari *et al.*, 1990; Hansen, Klausen & Muller, 1997; Phillipaerts, Vaeyens, Cauwelier, Bourgois & Vrijens, 2004; Malina *et al.*, 2005; Phillipaerts *et al.*, 2006), tendo para esse efeito recorrido à utilização de uma plataforma de forças (Globus Ergo Tester Pro - ergojump portátil).

Na impulsão vertical a partir da posição estática (SE – também denominado *squat jump*, *SJ* ou *salto sem contra – movimento*, *SSCM*) o executante posiciona-se com os membros inferiores semi-flectidos, tronco ligeiramente inclinado à frente, mãos na cintura pélvica, apoios afastados à largura dos ombros e sem levantar os calcanhares, salta à altura máxima sem tirar as mãos da cintura.

Na impulsão vertical com contra-movimento (SCM, *counter movement jump* ou SCCM, *salto com contra - movimento*) o executante colocado na posição de pé, com as mãos na cintura pélvica, passando pela posição de semi-flectido, salta à máxima altura sem retirar as mãos da cintura. Desde o seu início até ao final, o movimento é contínuo, assumindo uma fase excêntrica e outra concêntrica antes da trajetória aérea.

Realizaram-se duas impulsões em ambos os protocolos sendo retida a melhor das duas tentativas.

#### Agilidade (10 x 5 metros)

À semelhança de outros estudos (Phillipaerts *et al.*, 2004; Baquet, Twisk, Kemper, Van Praagh & Berthoin, 2006), optamos pelo teste 10x5 metros (*Shuttle-run*) na avaliação da agilidade. A partir da posição de pé ou de semi-flectido, o executante percorreu dez vezes o mesmo percurso de cinco metros no mais curto espaço de tempo possível. Para tal, definiu-se um corredor com cinco metros de comprimento (balizado por sinalizadores) e quando o executante atingia o final desse corredor, contabilizava-se um percurso, tinha de travar e inverter o sentido da sua corrida para realizar um novo percurso de cinco metros e assim sucessivamente até ao final do décimo percurso.

Cada elemento da amostra executou o teste duas vezes sendo o resultado final expresso pela média aritmética das duas tentativas. Este teste foi avaliado por dois juízes utilizando cronómetros Casio HS-1000.

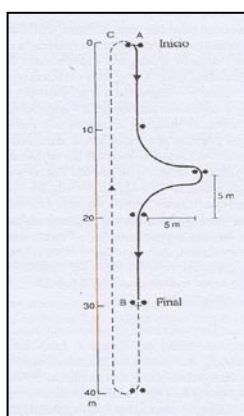
#### Prova de 7 sprints

A *performance* anaeróbia foi avaliada através do teste dos 7 *sprints* proposto por Bangsbo (1994 – ver também Reilly, 2001 e Reilly & Doran, 2003). A prova é composta por 7 *sprints* de, aproximadamente 35 metros com três mudanças de direcção (Figura 1). No final de cada percurso existia um período de recuperação de 25 segundos que o praticante percorria em corrida lenta até ao local de partida para novo *sprint*. O tempo obtido em cada repetição foi registado por um cronómetro acoplado a dois pares de células fotoeléctricas (Globus Ergo Timer Plus).

A utilização deste protocolo permitiu registar as seguintes informações: melhor *sprint* das primeiras duas tentativas (também utilizado como medida de velocidade), pior *sprint* das últimas duas tentativas, média do tempo gasto nos 7 *sprints* e índice de fadiga (subtracção do melhor *sprint* ao pior *sprint*). O teste respeitou as seguintes condições:

- A partida para qualquer um dos *sprints* foi feita de forma estática;
- O ritmo de recuperação do executante não excedeu os 25 segundos entre o fim do percurso em *sprint* e o início de novo *sprint*;
- No final de cada *sprint*, o executante manteve a mesma direcção e sentido durante um espaço de dez metros que serviu para proceder à desaceleração;
- O juiz cronometrista que registou a registar o tempo de recuperação do executante informou-o, em intervalos de 5 segundos, do tempo que faltava para o início de novo *sprint*.

Reilly & Doran (2003) reportaram concentrações sanguíneas de lactato entre as 9 e as 14 mmol<sup>-1</sup>, o que atesta o envolvimento das vias anaeróbias neste teste. A associação entre o teste dos 7 *sprints* e o teste de *Wingate* já havia sido testada num estudo com jovens futebolistas (Figueiredo *et al.*, 2003; Coelho e Silva *et al.*, 2004b). Os resultados evidenciaram que a maior associação se estabelece entre o *peak power* relativo (isto é, dados em watts por Kg de massa corporal) e os primeiro e terceiro *sprints*, embora de magnitude não mais do que moderada.



**Figura 1.** Percurso da prova de 7 *sprints* (ilustração retirada de Horta, 2003).

#### Corrida vai-e-vém de 20 metros (yo-yo – nível 1)

O *Yo-Yo intermittent endurance test* (Bangsbo, 1994, ver também Balson, 1994; Reilly, 2001; Reilly & Doran, 2003) prevê a realização de percursos de 40 metros (2x20m) respeitando a cadência de um sinal sonoro que estabelece a velocidade de corrida em cada percurso de 2x20 metros, sendo a intermitência do exercício assegurada por um período de recuperação de 5 segundos depois de cada percurso. O protocolo sonoro é ditado por cassetes originais produzidas pela HO + Storm, Copenhagen – Denmark.

O objectivo do *yo-yo intermittent endurance test* é a realização do maior número de percursos, sendo o resultado apresentado como total de metros percorridos. Isto é, se um sujeito percorreu 50 percursos o seu resultado final corresponde a 2000 metros (50x40m).

Num estudo precedente Figueiredo, Coelho e Silva & Malina (2004) verificaram o grau de associação entre o *yo-yo intermittent endurance test* e o PACER (*progressive aerobic cardiovascular endurance run test* - Léger *et al.* 1988) utilizando uma amostra de 69 jovens futebolistas com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos. O coeficiente de correlação encontrado para a totalidade da amostra foi de 0.78 ( $p \leq .01$ ) apresentando uma variação muito reduzida quando analisado por escalão etário ou quando controlado para a estatura e massa corporal. O referido estudo apresentou uma variância partilhada de 61% entre as provas intermitente e contínua.

A maior especificidade deste teste para os praticantes de futebol foi também sugerida por Lemmink *et al.* (2004). Estes autores testaram 81 futebolistas ( $23.5 \pm 4.0$  anos de idade), pertencentes a diferentes níveis competitivos, em protocolo contínuo e intermitente, concluindo que a modalidade intermitente tem um maior valor preditivo para discriminar o nível de jogadores de futebol.

O *yo-yo intermittent endurance test* possibilita a utilização de dois níveis que diferem na velocidade com que se iniciam os testes, estando assim destinados a diferentes populações. Segundo Bangsbo (1994) o nível 1 estará mais adaptado a atletas infanto-juvenis ou adultos saudáveis, enquanto que o nível 2 deverá ser utilizado por atletas com experiência de treino. No nosso estudo foi utilizado o nível 1.

#### **3.2.4. Habilidades motoras específicas do futebol**

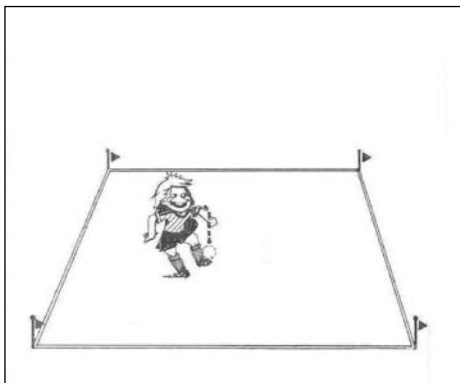
Num estudo precedente, Coelho e Silva *et al.* (2004b), com base nos testes propostos pela *Federação Portuguesa de Futebol* (1986) e Kirkendall *et al.* (1987) propuseram uma bateria de quatro provas, a partir de uma solução inicial de oito provas:

##### Controlo da bola (Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Num espaço de 9x9 metros o atleta deveria manter a bola no ar sem utilizar os braços ou as mãos (Figura 2). O executante dispôs de duas tentativas, sendo contabilizado o melhor desempenho. O jogador declarava ao assistente de avaliação estar pronto para iniciar a prova. Seguidamente, de uma forma audível, com a expressão «atenção, vou começar» anuncia o começo da sua prova.



A contagem foi interrompida logo que tivesse ocorrido uma das seguintes situações: a) a bola tocasse o solo; b) a bola tivesse sido tocada com os braços ou a mão; c) o candidato saísse do quadrado destinado à realização da prova. O jogador procurou executar o maior número de toques com os membros inferiores sem deixar cair a bola no solo.



**Figura 2.** Teste de controlo da bola (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Remate (Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Numa das paredes do local de recolha de dados foi desenhada uma baliza com 2 metros de altura por 3 metros de largura. Com a bola colocada a 9 metros da baliza procurou-se que através de um remate ela atingisse um alvo (baliza) onde a pontuação se diferenciava: 1 (espaço central inferior), 2 (espaço central superior), 3 (rectângulos laterais), 5 (cantos superiores direito e esquerdo). Num total de cinco remates o executante procurou obter a maior pontuação no somatório das cinco repetições. Antes das execuções para avaliação foi permitido a cada jogador efectuar dois remates para adaptação à distância e à bola.

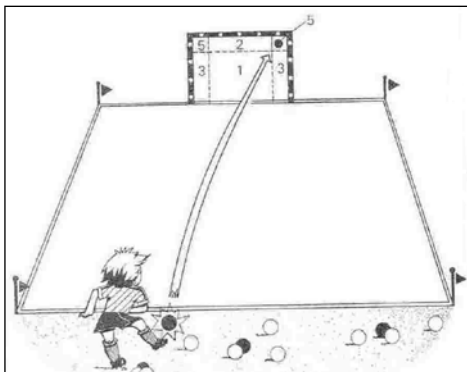
Para a definição dos espaços/alvos na baliza, utilizou-se fita adesiva de cor contrastante com a parede tal como na Figura 3.3, isto é, duas colocadas na vertical e uma na horizontal a 50 cm dos vértices da baliza.

O candidato declarava ao assistente de avaliação em como estava pronto para iniciar a prova e seguidamente, de uma forma audível, anunciou o início da prova com a expressão «atenção, vou começar».

Sempre que a bola atingiu o meio da fita divisória (atingindo igual superfície de duas áreas de pontuação), foi considerada a área mais pontuada.

Procurou-se obter o máximo de pontos (o espaço 5 corresponde a 5 pontos, o espaço 3 corresponde a 3 pontos e assim sucessivamente), rematando sempre detrás da linha de 9 metros.

Esta prova foi filmada e sujeita a avaliação efectuada à posteriori. Este procedimento minimizou ou anulou julgamentos precipitados por parte dos observadores na apreciação dos resultados.



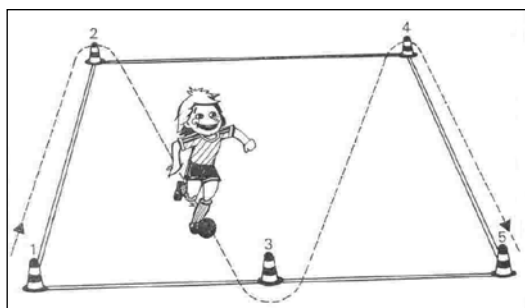
**Figura 3.** Teste de remate (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Condução da bola (Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Num espaço de 9x9 metros o atleta procurou conduzir a bola à máxima velocidade no percurso apresentado na Figura 4. Logo que o executante declarou estar pronto para iniciar a prova, um dos cronometristas responsabilizou-se pela partida. Esta foi dada de forma clara e audível. O assistente procedeu da seguinte forma: «preparar», «parte». A contagem do tempo foi iniciada imediatamente após a ordem de partida.

Se no decorrer da prova o candidato derrubasse qualquer uma das marcas, deveria recoloca-las no local devido e sempre de acordo com o normal desenvolvimento da prova. Se o candidato terminou a prova deixando qualquer uma das marcas derrubada, foi desclassificado.

Já que não será possível recorrer à utilização de células fotoelétricas, cada atleta realizou duas vezes o percurso (com 5 minutos de intervalo entre as tentativas). Desta forma, e uma vez que existiram dois cronometristas, a cada participante foram averbados quatro registos, tendo sido considerada a média dos registos como resultado final da prova



**Figura 4.** Teste de condução da bola (retirado de Federação Portuguesa de Futebol, 1986)

Passe à parede (Kirkendall *et al.*, 1987)

Foi desenhada na parede uma área (alvo) com 1.22m de altura (a partir do solo) e 2.44m de largura. No solo, a 1.83m da área desenhada na parede, marcou-se uma área rectangular de 1.83m de comprimento por 4.23m de largura, de onde o executante não saiu (Figura 5). A prova consistiu em fazer o maior número de passes ao alvo na parede (auto-passe) durante 20 segundos. Cada executante teve três tentativas na realização do teste, tendo sido contabilizada a melhor.

Cada vez que o executante tocou a bola com as mãos, não atingiu o alvo ou saiu da sua área restritiva para ir buscar a bola depois de um passe mal direccionado, foi penalizado com um ponto que, no final da prova, subtraiu ao número total de passes realizados com sucesso. Na realização da prova, os sujeitos utilizaram todas as superfícies de contacto com a bola permitidas pelos regulamentos da modalidade.

A semelhança do verificado para a prova de remate, esta prova foi filmada e sujeita a avaliação efectuada à posteriori para minimizar ou anular julgamentos precipitados por parte dos observadores na apreciação dos resultados.



**Figura 5.** Teste de passe à parede à parede

**3.2.5. Indicadores do processo de treino e competição**

Foram ainda recolhidas informações relativas à preparação desportiva dos jovens futebolistas.

Número de anos de prática

Número de anos (épocas desportivas) de prática da modalidade como federado.

### Orientação para a realização de objectivos

O estudo inicial para a adaptação à realidade portuguesa do *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ)*, concebido por Duda & Nichols (1989) e validado por Chi & Duda (1995), foi efectuado por Fonseca & Biddle (1996), e por Fonseca (1999). O TEOSQ foi utilizado no presente estudo, dado ter revelado-se um instrumento psicometricamente robusto e trans-culturalmente aceite.

### **3.3. Administração dos Testes**

O estudo iniciou-se com a celebração de protocolos de cooperação entre a *Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra*, cinco clubes filiados na *Associação de Futebol de Coimbra*, a própria *Associação de Futebol de Coimbra* (selecção distrital de sub-14), e a *Associação de Futebol de Aveiro* (selecção distrital de sub-14). Adicionalmente foram obtidos termos de consentimento assinados pelos encarregados de educação dos jovens atletas. Este termo foi precedido de uma breve explicação dos objectivos do estudo, tendo sido esclarecido que a participação era voluntária e susceptível de ser interrompida a qualquer momento.

O essencial da avaliação antropométrica foi realizado no pavilhão. Para aproveitar as interrupções do calendário escolar que condicionam a disponibilidade dos jovens atletas, decidimos organizar as medições dos sujeitos sub-13 e sub-14 durante as férias da Páscoa.

Os observados apresentaram-se equipados como se fossem para uma sessão de treino. A avaliação iniciou-se com a medição da massa corporal, estatura e altura sentado sempre efectuada pelo mesmo observador, o antropometrista. Esta tarefa demorou cerca de 30 minutos culminando com a distribuição de coletes identificativos do número de ordem de cada um dos atletas. Foram observados em simultâneo entre doze e quinze jogadores.

Já com os coletes, os sujeitos foram submetidos a exercícios de aquecimento sob orientação de um monitor de investigação. Esta fase durou aproximadamente dez minutos, compreendendo exercícios de mobilização articular e orgânica bem como alguns alongamentos musculares. Seguiu-se a constituição de dois grupos deslocados para outras tantas estações onde se procedeu à execução da prova de agilidade, dispondo cada atleta de duas tentativas não consecutivas.

Posteriormente a classe de sujeitos foi distribuída em quatro estações previamente preparadas para avaliar cada uma das habilidades motoras com bola. Duas provas de passe à parede e remate filmadas, sendo os resultados obtidos a partir da observação dos vídeos. Esta

fase consumiu cerca de quarenta e cinco minutos, gastos em rotações de aproximadamente dez minutos, tempo considerado suficiente para avaliar três a quatro sujeitos em cada estação.

Após a realização das provas de habilidades motoras, os atletas seguiram um percurso onde, depois de realizada a prova de impulsão vertical com o *ergo-jump* foram submetidos ao protocolo de avaliação do desempenho anaeróbio pelo teste de 7 *sprints*. Esta fase demorou cerca de 50 minutos. Os protocolos acabaram com a avaliação na prova *shuttle-run* 20 metros. Os últimos atletas a realizar os 7 *sprints* foram seleccionados para a segunda de duas séries da prova aeróbia com a garantia de que nenhum dos jogadores realizou a prova aeróbia com menos de um intervalo de recuperação de 45 minutos (parte desta recuperação foi activa).

### 3.4. Tratamento estatístico

Inicialmente caracterizou-se a amostra através da estatística descritiva, nomeadamente, através de parâmetros de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão).

O efeito do nível competitivo dado pela categorização de “local” e de “Elite” como fonte significativa de variação na preparação desportiva, na dimensão corporal, nas capacidades funcionais, nas habilidades motoras específicas do futebol e na orientação para a realização de objectivos, foi testada através da análise da variância (ANOVA). De seguida, procedeu-se ao mesmo tratamento estatístico, mas desta feita, para testar a variação entre duas associações distritais, AFA e AFC.

A comparação de sub-amostras por nível de prática desportiva, foi ampliada com a análise da função discriminante para encontrar um conjunto restrito de variáveis capazes de reclassificar os futebolistas nos grupos iniciais. Assumiram-se como indicadores relevantes aqueles que apresentam coeficientes canónicos estruturais acima de 0.40, de relevância moderada entre 0.40 e 0.30, e pouco relevantes abaixo de 0.30.

Para todos os testes de estatística inferencial, o nível de significância foi mantido em 5%, valor estabelecido para ciências sociais e comportamentais. Utilizamos o *software Statistical Program for Social Sciences – SPSS*, versão 15.0 para *Windows* e o *Microsoft Office Excell 2003*.



## CAPÍTULO IV

### APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

---

#### 4.1. Estudo descritivo e da variação associada ao nível competitivo

A estatística descritiva por nível competitivo e a comparação entre os grupos (local e elite Aveiro), efectuada pela análise da variância, constituem objecto da Tabela 1. Os atletas da selecção distrital de Aveiro são significativamente mais altos ( $F=11.28$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.15$ ), mais pesados ( $F=5.25$ ,  $p\leq 0.05$ ,  $\eta^2=0.07$ ), mais ágeis ( $F=10.26$ ,  $p\leq 0.00$ ,  $\eta^2=0.13$ ), fortes (impulsão vertical sem contra-movimento:  $F=10.26$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.13$ ), e mais aptos na aptidão anaeróbia ( $F=13.30$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.17$ , para o melhor sprint;  $F=13.75$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.17$ , para a média dos sete sprints).

Adicionalmente, os jogadores da selecção de Aveiro praticam futebol há mais anos ( $F=6.84$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.09$ ), e são esqueléticamente mais velhos ( $F=12.62$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.16$ ). Por fim, os futebolistas de nível superior obtêm melhores resultados na prova de controlo da bola ( $F=7.74$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.11$ ) e no remate ( $F=12.44$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.16$ ).

Não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os seleccionados e os futebolistas de nível local para a idade cronológica, a adiposidade, o índice de massa corporal, o salto com contra movimento, a endurance aeróbia, o índice de fadiga anaeróbia, o M-Test (condução de bola), o passe e ainda na orientação para a realização de objectivos (tanto para a tarefa como para o ego). Note-se que apesar das diferenças nos anos de prática da modalidade, os jogadores de nível local já evidenciam, com 13.8 anos de idade, cerca de 4.2 anos de treino).

A análise da variância, para testar o efeito do nível competitivo dos atletas pertencentes à AFC e à AFA, são apontadas na Tabela 2. Entre os jogadores das selecções distritais da AFC e da AFA, existem diferenças pontuais na potência dos membros inferiores, avaliada sem contra movimento ( $F=4.94$ ,  $p\leq 0.05$ ,  $\eta^2=0.10$ ), passe ( $F=7.92$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.15$ ), remate ( $F=6.41$ ,  $p\leq 0.05$ ,  $\eta^2=0.13$ ) e orientação para o ego ( $F=9.28$ ,  $p\leq 0.01$ ,  $\eta^2=0.17$ ). Os futebolistas da AFA são menos aptos na potência muscular e no passe, mas mais aptos na prova de remate, sendo menos orientados para o ego.

**Tabela 1.** Estatística descritiva (média e desvio padrão) e análise da variância (ANOVA) para testar o efeito do nível competitivo na dimensão corporal, capacidades funcionais, habilidades motoras específicas do futebol e orientação para a realização de objectivos.

		Local (n=23)		Elite AFA (n=22)		F	p	eta <sup>2</sup>
		Média	Dp	Média	Dp			
Anos prática, anos		4.3	1.1	5.1	1.7	6.84	**	0.09
Idade cronológica, anos		13.8	0.3	13.9	0.2	1.41	n.s.	0.02
Idade óssea, anos		14.3	1.0	15.2	1.0	12.62	**	0.16
Massa corporal, kg		51.0	9.9	56.4	6.6	5.25	*	0.16
Estatura, cm		160.0	9.1	167.6	7.7	11.28	**	0.15
Soma pregas, cm		38.7	18.2	32.4	9.0	2.43	n.s.	0.04
Índice massa corporal, kg/m <sup>2</sup>		19.78	2.39	20.02	1.0	0.19	n.s.	0.00
Agilidade (10x5), seg		18.92	0.87	19.65	0.89	10.26	**	0.13
Impulsão vertical SSCM, cm		27.7	3.5	29.6	4.2	3.74	*	0.05
Impulsão vertical SCCM, cm		30.8	4.7	30.0	4.2	0.44	n.s.	0.01
Endurance aeróbia, m		2300	884	2098	666	0.90	n.s	0.01
7 sprints, seg	Melhor	7.92	0.37	7.61	0.25	13.30	**	0.17
	Média	8.20	0.43	7.82	0.27	13.75	**	0.17
	Índice fadiga	0.50	0.32	0.49	0.26	0.05	n.s.	0.00
Toques, n.º		47.6	44.8	89.7	80.2	7.74	**	0.11
M-Test, seg		13.50	0.88	13.48	0.97	0.01	n.s.	0.00
Passe, n.º		20.5	2.7	19.8	3.2	1.00	n.s.	0.02
Remate, n.º		8.0	3.0	11.2	4.6	12.44	**	0.16
Orientação Tarefa		4.1	0.6	4.3	0.5	0.94	n.s.	0.01
Orientação Ego		1.8	0.6	1.8	0.5	0.03	n.s.	0.00

(n.s.) não significativo, (\*) p≤0.05, (\*\*) p≤0.01.

**Tabela 2.** Estatística descritiva (média e desvio padrão) e análise da variância (ANOVA) para comparar as Selecções da AFA e AFC na dimensão corporal, capacidades funcionais, habilidades específicas do futebol e orientação para a realização de objectivos.

		Elite AFC (n=25)		Elite AFA (n=22)		F	p	eta <sup>2</sup>
		Média	Dp	Média	Dp			
Anos prática, anos		4.4	1.4	5.1	1.7	2.19	n.s.	0.05
Idade óssea, anos		14.8	0.6	15.2	1.0	3.07	n.s.	0.06
Massa corporal, kg		57.6	5.9	56.4	6.6	0.46	n.s.	0.01
Estatura, cm		167.7	6.5	167.6	7.7	0.00	n.s.	0.00
Soma pregas, cm		34.6	9.5	32.4	9.0	0.65	n.s.	0.01
Índice massa corporal, kg/m <sup>2</sup>		20.48	1.55	20.02	1.00	1.42	n.s.	0.03
Agilidade (10x5), seg		19.25	1.03	19.65	0.89	1.99	n.s.	0.04
Impulsão vertical SSCM, cm		32.7	5.3	29.6	4.2	4.94	*	0.10
Impulsão vertical SCCM, cm		32.5	5.6	30.0	4.2	2.85	n.s.	0.06
Endurance aeróbia, m		2402	894	2098	666	1.70	n.s.	0.04
7 sprints, seg	Melhor	7.71	0.35	7.61	0.25	1.47	n.s.	0.03
	Média	7.92	0.31	7.82	0.27	1.19	n.s.	0.03
	Índice fadiga	0.38	0.31	0.49	0.26	1.58	n.s.	0.03
Toques, n.º de		82.1	76.7	89.7	80.2	1.11	n.s.	0.00
M-Test, seg		13.33	0.85	13.48	0.97	1.34	n.s.	0.01
Passe, n.º		22.3	2.7	19.8	3.2	7.92	**	0.15
Remate, n.º		8.3	3.3	11.2	4.6	6.41	*	0.13
Orientação Tarefa		4.2	0.5	4.3	0.5	0.04	n.s.	0.00
Orientação Ego		2.3	0.6	1.8	0.5	9.28	**	0.17

(n.s.) não significativo, (\*) p≤0.05, (\*\*) p≤0.01.



#### 4.2. Análise discriminativa entre os atletas de elite da AFA e os de nível local

A Tabela 3 apresenta a hierarquização dos coeficientes canónicos estruturais da função linear discriminante. Podemos constatar que o melhor dos 7 sprints, é o principal indicador de discriminação a considerar entre os atletas de elite da AFA e os de nível local. Seguem-se como indicadores de discriminação entre os dois subgrupos, a idade óssea, a prova do remate, e a estatura, com coeficientes canónicos estruturais entre 0.30 e 0.40.

Quanto aos restantes indicadores, podemos considerar que são fracos preditores de selecção desportiva em jovens futebolistas sub-14, portanto, que são piores indicadores para discriminar entre os atletas de elite e os de nível local, apresentando coeficientes canónicos estruturais inferiores a 0.30. Os dados da Tabela 3, indicam-nos o *M-Test*, a orientação para o ego e a prova de endurance aeróbia, como os piores indicadores discriminantes entre os dois subgrupos em estudo.

**Tabela 3.** Hierarquização dos coeficientes canónicos estruturais da função discriminante obtido para reclassificar sujeitos entre o nível local e elite

Variáveis	Coeficientes canónicos estruturais
Melhor 7 sprints	0.34
Idade Óssea	0.33
Remate	0.32
Estatura	0.31
Agilidade (10x5m)	0.29
Toques	0.26
Anos prática	0.24
Massa Corporal	0.21
Impulsão vertical (SSCM)	0.18
Adiposidade	- 0.14
Passe	- 0.09
Orientação para a tarefa	- 0.09
Endurance aeróbia	- 0.09
Orientação para o ego	- 0.02
<i>M-Test</i>	- 0.01

A Tabela 4 apresenta a reclassificação dos atletas nos subgrupos de origem, a partir da função discriminante utilizada. Dessa forma, verificamos que, dos 48 indivíduos pertencentes ao subgrupo local, 44 são reclassificados no subgrupo de origem, sendo que quatro atletas foram reclassificados no subgrupo da Selecção de Aveiro. Por outro lado, dos 22 indivíduos pertencentes originalmente ao subgrupo da Selecção de Aveiro, 19 foram reclassificados no subgrupo de origem e três foram colocados no subgrupo de nível local. Assim, conclui-se que a função classifica correctamente 90% dos atletas nos seus subgrupos de origem, significando que os restantes 10% dos atletas foram, reclassificados fora dos seus subgrupos de origem.

**Tabela 4.** Reclassificação dos atletas nos subgrupos de origem a partir da função discriminante (frequência absoluta)

		Grupo predito		Total
		Local	Seleção Aveiro	
Grupo real	Local	44	4	48
	Seleção Aveiro	3	19	22
Total		47	23	70

## CAPÍTULO V

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

---

#### **5.1. Perfil dos Jovens Futebolistas sub-14 de nível local, da Associação de Futebol de Aveiro e da Associação de Futebol de Coimbra**

##### **5.1.1. Experiência Desportiva**

Os dados obtidos relativamente aos anos de prática indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas, entre a experiência desportiva dos atletas de nível local ( $4.3 \pm 1.1$ ), e aqueles que pertencem ao grupo de elite da AFA ( $5.1 \pm 1.7$ ). Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os atletas do grupo de elite da AFA e os pertencentes ao grupo de elite da AFC.

Os dados do nosso estudo parecem estar de acordo com os obtidos por Seabra *et al.* (2001), que verificaram o efeito do treino nos resultados obtidos pelos futebolistas, quando comparados com não-futebolistas na força média, na agilidade e na velocidade, sendo os resultados dos futebolistas, estatisticamente superiores. Malina *et al.* (2004b), verificaram existir uma relação entre os anos de prática desportiva e o desempenho ao nível das capacidades funcionais. Coelho e Silva (2004a), ao comparar futebolistas de 10 anos de idade, com infantis do estudo de Figueiredo *et al.* (2003), verificaram que os atletas infantis obtiveram resultados mais elevados na prova de slalon. Esta diferença poderá resultar da diferença na prova de velocidade, que por sua vez poderá ser sensível ao efeito dos anos de prática desportiva e tamanho corporal. Estes resultados, sugerem-nos que a aprendizagem e os anos de prática são uma variável a ter em conta na realização de estudos e no treino de jovens.

##### **5.1.2. Estado de crescimento e morfologia externa**

A relação entre o estado de crescimento e morfologia externa, revelam que os atletas de elite distrital da AFA comparativamente aos de nível local são mais pesados, mais altos, possuem um índice de massa corporal superior e apresentam um somatório de pregas de gordura inferior. Verificam-se diferenças estatisticamente significativas para as variáveis antropométricas directas mas não para as variáveis antropométricas compostas. Quando comparados os atletas de nível distrital da AFA, com os atletas de nível distrital da AFC, evidenciam-se resultados similares para todas as variáveis simples e compostas da antropometria.

Relativamente à massa corporal, os atletas de nível distrital da AFA (56.4 kg), possuem em média mais 5.4 kg que os atletas de nível local. Estes resultados, justificam em parte os valores do índice de massa corporal obtidos, embora esta variável seja por vezes criticada pelo facto de ser bastante simplista, reflectindo somente a análise da estatura e da massa corporal, não distinguindo massa gorda de massa não gorda.

Comparando os resultados obtidos pelo nosso estudo, com a literatura existente, verificamos que, e no que concerne à massa corporal, o sub-grupo de nível local apresenta um valor médio inferior à maioria dos estudos consultados, com excepção do estudo de Horta (2003), onde a média da massa corporal para o escalão de sub-14, foi de 45.2 kg. Por outro lado, os resultados dos futebolistas de elite distrital são claramente superiores aos encontrados nos estudos de Viviani *et al.* (1993), com 52.1 kg, de Malina *et al.* (2000) e de Coelho e Silva *et al.* (2003a), que obtiveram 52.5 kg e de Fragoso *et al.* (2005), com 53.4 kg. No estudo de Figueiredo *et al.* (2009a), o valor médio apresentado pelos atletas do grupo de elite, foi de 59.2 kg, superior aos obtidos tanto pelos atletas de elite de Aveiro como de Coimbra. Todos estes estudos foram desenvolvidos, utilizando amostras de jogadores de futebol

Os atletas de elite, possuem uma massa corporal superior, o que parece ser um preditor de selecção desportiva. Para além de possuírem vantagens, em relação aos restantes atletas, o treino regular possui o potencial para influenciar favoravelmente a composição corporal, contribuindo para o aumento da massa mineral óssea e músculo esquelética, bem como a redução da massa gorda.

A análise da variável estatura, revelou-nos que os atletas de elite distrital da AFA e da AFC, apresentam valores superiores e com diferenças estatisticamente significativas, quando comparados com os atletas de nível local, possuindo mais 6.7 cm e 7.7 cm respectivamente. Esta diferença entre os atletas de elite e dos de nível local, poderá estar relacionada com os valores médios de idade obtidos, sendo os atletas de elite classificados maturacionalmente como avançados, e os de nível local de normomaturados. Analisando os valores dos atletas de elite de Aveiro e de Coimbra, verificamos que estes são muito semelhantes.

Os resultados por nós obtidos, reflectem as ideias patenteadas por Malina *et al.* (2000) e de Peña Reyes & Malina (2004). Estes estudos, embora suportando-se em amostras de atletas de modalidades distintas, futebol e natação respectivamente, concluíram que a estatura aumenta à medida que os indivíduos são classificados como maturacionalmente atrasados para normomaturados e maturacionalmente avançados. Malina *et al.* (2000), demonstraram também que jovens futebolistas portugueses normomaturados, apresentam um valor médio para

a estatura de 160 cm e que os jovens avançados maturacionalmente, evidenciam valores médios de 168 cm, reflectindo os resultados por nós obtidos.

Comparando os nossos resultados, com outros estudos realizados, verificamos que os valores de estatura para os sub-grupos de elite distrital são superiores aos encontrados, e por outro lado, os valores do sub-grupo de nível local são inferiores, à excepção dos obtidos por Horta (2003), que apresenta como valor médio para a estatura, os 153.5 cm. Viviani *et al.* (1993), chegam a um valor médio de 164.1 cm, Malina *et al.* (2000), obtiveram os 163.0 cm, Coelho e Silva *et al.* (2003a), os 164.0 cm e Fragoso *et al.* (2005), os 162.2 cm. Figueiredo *et al.* (2009a), alcançaram valores de 162.7 cm para os atletas de nível local e de 169.2 cm nos atletas de elite. Estes resultados são muito semelhantes aos por nós obtidos, no entanto, analisando a diferença média entre a idade cronológica e a idade óssea dos atletas, verificou-se que esta era menor que um ano, logo, o grupo de atletas pertencentes aos *club* e ao grupo de elite, foram classificados como normomaturados, enquanto que no nosso estudo, os atletas de elite foram identificados como avançados maturacionalmente. A estatura, pode ser uma variável discriminante para a selecção desportiva no futebol jovem.

### **5.1.3. Maturação biológica**

#### Maturação esquelética

A maturação esquelética é tida como o melhor método de avaliação da maturação biológica (Baxter-Jones *et al.*, 2005; Beunen *et al.*, 1997a; Claessens *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 2000; Malina *et al.* 2004a; Malina *et al.*, 2007a; Morais, 2007; Rama *et al.*, 2006; Ribeiro, 2005; Roche & Sun, 2003; Rowland, 2004; Stratton *et al.*, 2004). Os resultados obtidos, permitiram-nos classificar os atletas de nível local como normomaturados (0.50 anos mais do que o valor médio da idade cronológica) e os atletas de nível distrital da AFA e da AFC como avançados maturacionalmente (idade óssea, com 1.3 e 1.2 anos de diferença a mais, relativamente à idade cronológica, respectivamente). Estes resultados estão de acordo com estudos que apontam o jovem futebolista como avançado maturacionalmente, sobretudo nos escalões de iniciados e juvenis (Peña Reyes *et al.*, 1994; Malina, 2003; Malina *et al.*, 2000; Peña Reyes, Eisenmann, Horta, Ribeiro, Aroso & Malina 2002).

### **5.1.4. Capacidades Funcionais**

Quanto ao desempenho dos atletas ao nível das capacidades funcionais, e analisando os resultados obtidos pelos atletas de nível local e os de elite da AFA, verificamos que os pertencentes ao grupo de elite obtiveram melhores resultados na prova de impulsão vertical (salto sem contra movimento), com diferenças estatisticamente significativas, nas provas do

melhor sprint, e na média dos 7 sprints. Os atletas de nível local obtiveram melhores resultados na impulsão vertical (salto sem contra movimento), no Yo-Yo, bem como na prova de agilidade, esta com diferenças estatisticamente significativas.

Quando comparados os resultados obtidos pelos atletas de elite da AFA, com os atletas de elite da AFC, constatamos que relativamente às capacidades funcionais, não existem diferenças significativas nos resultados obtidos. Os atletas da AFC, obtiveram melhores resultados na corrida de agilidade, na impulsão vertical (salto sem contra movimento) e na *endurance* aeróbia. Por outro lado, os atletas da AFA demonstraram melhor aptidão na prova dos 7 sprints, tanto no melhor sprint, como na média dos 7 sprints.

Relativamente à prova de agilidade, os atletas de nível local obtiveram melhores desempenhos do que os seus pares da AFA e da AFC. A diferença entre os atletas de nível local e da AFA, é significativa. A explicação pode dever-se às diferenças de tamanho corporal entre os grupos, bem como alguma coordenação nas mudanças de sentido nos pequenos sprints. A agilidade, segundo Figueiredo *et al.* (2006), é uma capacidade dependente da força por um lado, mas não menos importante, da coordenação. Os nossos resultados ficam aquém dos encontrados por Figueiredo (2001), mas por outro lado, quer os atletas dos grupos de elite, quer os de nível local, revelaram melhor desempenho do que no estudo de Vaeyens *et al.* (2006).

No que diz respeito à força explosiva, os atletas de elite distrital da AFC, obtiveram valores superiores tanto na prova de impulsão vertical, utilizando o salto com contra movimento, como no salto sem contra movimento, quando comparados com os restantes grupos. O grupo de nível local obteve piores desempenhos nos dois tipos de salto efectuados, à excepção do salto de impulsão vertical com contra movimento, quando comparado com os atletas de elite distrital da AFA. As diferenças entre os valores encontrados nos grupos analisados, estão em parte de acordo com os obtidos por Vaeyens *et al.* (2006), que no seu estudo concluíram que os atletas de elite têm melhores resultados que os atletas de não elite nas provas de força e potência muscular. Figueiredo *et al.* (2009a), constataram que os atletas de elite com 13-14 anos, são significativamente melhores em todos os testes de capacidades funcionais, comparando-os com o grupo drop-out e os de nível local. Na nossa opinião, as diferenças verificadas nos sub-grupos da amostra, devem-se ao facto de os atletas de elite serem avançados maturacionalmente, e provavelmente apresentarem maior massa muscular, visto que têm maior massa corporal e menos adiposidade, o que corrobora as opiniões de Blimkie e Sale (1998). Segundo estes, os ganhos de força na infância e na puberdade parecem estar estritamente ligados a alterações verificadas ao nível da dimensionalidade somática do tamanho muscular, do desenvolvimento neuro-muscular e neuro-endócrino. Malina *et al.*

(2004a), referem que é por volta dos 13 anos de idade que se verifica um aumento na capacidade explosiva dos membros inferiores.

Na performance aeróbia, verificou-se que os atletas de elite distrital da AFA, foram aqueles que apresentaram piores resultados, sendo os atletas de elite distrital da AFC, aqueles que apresentaram melhores desempenhos. Os resultados obtidos pela AFC, estão de acordo com as conclusões Vaeyens *et al.* (2006), que verificou diferenças significativas entre grupos, na capacidade aeróbia, tendo os atletas de elite e sub-elite obtido melhores prestações, quando comparados com os de não elite. Segundo Malina *et al.* (2004a), o crescimento tem influência directa no consumo máximo de oxigénio, em consequência de uma associação proporcional entre a capacidade aeróbia e o tamanho corporal.

Na prova dos 7 sprints, verificamos que os atletas de elite distrital da AFA, apresentaram melhores resultados no melhor sprint e na média dos 7 sprints. Quando comparado este sub-grupo, com os atletas de nível local, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os sub-grupos. Os nossos resultados estão de acordo com as considerações de Reilly *et al.* (2000), e Vaeyens *et al.* (2006), que a capacidade anaeróbia difere segundo o nível competitivo. Os primeiros autores, com o objectivo de distinguir jovens futebolistas de elite dos de sub-elite, pertencentes ao escalão de juvenis, concluíram que as provas de velocidade distinguem claramente os grupos analisados, com supremacia para os atletas de elite. Capela *et al.* (2005), num trabalho realizado, verificou que os indivíduos prematuros obtiveram melhores desempenhos na prova de velocidade (30m), que os restantes. Esta mesma tendência foi encontrada por Seabra *et al.* (2001). Podemos também referir que as diferenças por nós encontradas, poderão estar relacionadas com o facto de os atletas de elite serem mais pesados, mais altos e apresentarem um valor médio de soma das 4 pregas adiposas inferior.

#### **5.1.5. Provas de mestria motora**

A prova de controlo da bola (toques ao pé) e o passe à parede (no caso da AFC), revelou diferenças estatisticamente significativas entre os atletas pertencentes às Associações Distritais e os atletas de nível local, com os atletas de elite a apresentarem melhores resultados. De igual modo, os sub-grupos de elite distrital apresentaram melhores resultados nas provas de velocidade com bola (M-Test) e de remate, não se verificando no entanto diferenças estatisticamente significativas.

Comparando os resultados entre o sub-grupo de nível local e o sub-grupo de elite distrital da AFA, verificamos que os atletas de elite obtiveram melhores resultados em todas as provas, à excepção do passe à parede. Na prova do controlo da bola (toques ao pé) e do remate, as diferenças são estatisticamente significativas. Já relativamente à comparação entre

os dois sub-grupos de elite, verificamos que os atletas pertencentes à AFA, revelaram melhores desempenhos na prova de controlo da bola (toques ao pé) e no remate, sendo os atletas da AFC, superiores no M-Test e no passe á parede, este último, com diferenças estatisticamente significativas. Vaeyens *et al.* (2006), verificou que os atletas de elite e sub-elite tiveram melhores resultados com diferenças estatisticamente significativas, quando comparados com os atletas de nível local, nas provas de passe longo, drible em velocidade e de toques com bola. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, na prova do remate. Embora os exercícios utilizados no estudo destes autores variem em relação aos por nós utilizados, todos eles avaliam as mesmas habilidades específicas do futebol, passe, drible, toques ao pé e remate.

De uma forma geral, os atletas de elite distrital obtiveram melhores resultados que os de nível local. Estes resultados estão de acordo com Malina *et al.* (2007b), que verificaram um melhor desempenho dos atletas mais velhos, mais altos e mais pesados em todas as provas de habilidades motoras, embora as diferenças não fossem estatisticamente significativas.

#### **5.1.6. Orientação para a realização de objectivos**

Os resultados por nós obtidos, reflectiram uma tendência para uma orientação baseada na tarefa, em todos os sub-grupos analisados. Comparando os atletas de elite distrital, e os atletas de nível local, constatamos que os atletas da AFA, são os que se apresentaram mais orientados para a tarefa, embora esta diferença não se tenha revelado significativa. Relativamente à orientação para o ego, verificaram-se resultados semelhantes nos dois sub-grupos. Quando comparados os resultados obtidos pelos atletas pertencentes à AFA e da AFC, constata-se que os primeiros, apresentam valores superiores na orientação para a tarefa, enquanto que os segundos, revelaram-se mais orientados para o ego, sendo a diferença estatisticamente significativa.

Segundo Malina *et al.* (2004a) e Sarrazin *et al.* (1996), as vantagens que os indivíduos avançados maturacionalmente possuem, podem desencadear um aumento na orientação para o ego, no entanto, os resultados obtidos pelo nosso estudo, contrariam estes autores, verificando-se sim, uma orientação na tarefa. Por outro lado, os nossos valores são em tudo semelhantes aos de Figueiredo, Coelho e Silva & Malina (2004). Estes autores verificaram que, jogadores iniciados eram mais orientados para a tarefa, não se registando diferenças entre atletas de diferentes estados maturacionais.



## 5.2. Indicadores preditores de selecção desportiva

No que se refere aos preditores de selecção desportiva, os nossos resultados demonstram que a média do melhor sprint, a idade óssea, a prova do remate e a estatura são as variáveis que mais influenciam a distinção entre o perfil dos atletas de elite distrital, e os atletas de nível local. Assim, podemos inferir que a capacidade anaeróbia láctica, dada pela média dos 7 sprints, seguida da idade óssea, a prova do remate e a estatura, são os melhores preditores de elitização dos jovens futebolistas sub 14. Por outro lado, e num extremo oposto, o M test, a orientação para o ego, a resistência aeróbia, a orientação para a tarefa e a prova do passe à parede, surgem como os piores preditores de sucesso nos jovens futebolistas sub 14.

A reclassificação dos atletas nos sub-grupos de origem a partir da função discriminante, leva-nos a concluir que o processo de selecção desportiva se encontra globalmente de acordo com os resultados por nós obtidos. 87% dos atletas da nossa amostra são reclassificados no grupo de origem

No estudo de Vaeyens *et al.* (2006), a velocidade e a técnica do futebolista apresentam-se como variáveis discriminantes entre atletas de nível local e de elite. Também Reilly *et al.* (2000), introduzem a agilidade e a velocidade como os parâmetros que melhor distinguem atletas de elite e de sub-elite. Pelo contrário, Figueiredo (2001), concluiu que as posições ocupadas pela capacidade técnica na função discriminante parecem mostrar que estas não têm poder discriminativo. Para este, as variáveis estatura, massa não gorda, massa corporal, dinamometria manual e estatuto maturacional são as melhores variáveis que explicam a variância nos desempenhos obtidos. Também Coelho e Silva (1995) não encontrou um contributo significativo das habilidades motoras específicas do basquetebol, na predição de selecção desportiva.



## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSÕES**

---

Dentro dos limites conceptuais, metodológicos e amostrais do nosso estudo, é possível destacar um enunciado de conclusões, a saber:

- Os anos de prática desportiva apresentados neste estudo, variam entre atletas de nível local e de elite distrital da AFA. Estes últimos, apresentam um valor médio superior aos dos restantes grupos analisados, com diferenças estatisticamente significativas quando comparados com os atletas de nível local.
- Os atletas pertencentes à AFA apresentam diferenças estatisticamente significativas na massa corporal e na estatura, têm um índice de massa corporal superior, e menor grau de adiposidade, quando comparados com os atletas de nível local. Quando comparados os atletas pertencentes à AFA e os da AFC, verificamos que os da AFC apresentam valores superiores nas variáveis relativas à dimensão corporal, não se verificando no entanto diferenças estatisticamente significativas.
- Maturacionalmente, os atletas do grupo de nível local são normomatuross (com 0.50 anos mais do que o valor médio da idade cronológica), os atletas de elite distrital da AFA e da AFC são avançados maturacionalmente, apresentando idades esqueléticas com 1.3 e 1.2 anos acima da idade cronológica.
- Os desempenhos nas capacidades funcionais dos atletas de elite da AFA, quando comparados com os atletas de nível local, revelaram que os primeiros obtiveram melhores resultados e com diferenças estatisticamente significativas, nas provas de impulsão vertical (SSCM), no melhor e na média dos 7 sprints. Por outro lado, os atletas de nível local auferiram melhores resultados do que os de elite da AFA, na prova de impulsão vertical (SSCM), na endurance aeróbia e na prova de agilidade, sendo esta última diferença, estatisticamente significativa. Quando comparados os atletas de elite da AFA e da AFC, verificou-se que os atletas da AFC, demonstraram ser melhores em todas as capacidades funcionais avaliadas, à excepção da média e do melhor dos 7 sprints. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na prova de impulsão vertical (SSCM).

- A dificuldade para lidar com as transformações impostas pelo crescimento, parece-nos ser a explicação para o facto de os atletas de nível local terem obtido melhores resultados na agilidade, e com diferenças estatisticamente significativas, quando comparados com os atletas da AFA.
- No que diz respeito às habilidades motoras específicas da modalidade de futebol, os jovens futebolistas de elite distrital da AFA apresentaram melhores resultados na prova de velocidade com bola (*M-Test*), no número de toques, e no remate, sendo esta última estatisticamente significativa, quando comparados com os atletas de nível local. Os atletas da AFC, quando confrontados com os da AFA, revelaram um nível de desempenho superior, no número de toques e no remate, sendo esta última diferença estatisticamente significativa.
- Na orientação para a realização dos objectivos, os atletas da AFA demonstraram uma maior orientação para a tarefa do que os seus pares de nível local, e uma orientação semelhante na orientação para o ego. Quando comparados os atletas de elite da AFA com os da AFC, verificou-se que os primeiros eram mais orientados para a tarefa, e que os segundos revelaram-se mais orientados para o ego, com diferenças estatisticamente significativas.
- Relativamente aos indicadores preditores de selecção desportiva, a função discriminante encontrada, identifica o melhor dos 7 sprints, a idade óssea, a prova do remate, e a estaturacom a variável marcadora que mais influencia na distinção entre o perfil de atletas de elite e os de nível local, com coeficientes canónicos estruturais entre 0.30 e 0.40. Por outro lado, indica a prova de velocidade com bola (*M-Test*), a orientação para o ego e a prova de endurance aeróbia, como os indicadores menos informativos para classificar os sujeitos nos grupos iniciais de nível desportivo.

Dos resultados gerados pelo nosso estudo, resulta um conjunto de questões que julgamos ser merecedoras de investimento em futuras pesquisas:

- Realizar um estudo longitudinal que confirme a tendência dos resultados e que estenda o quadro de conhecimentos da selecção desportiva em jovens futebolistas até aos 18 anos (idade em que termina o percurso nos escalões de formação).
- Aumentar a dimensão da amostra a outros distritos, incluindo atletas de elite distrital e nível local de outras zonas do país.

- Incluir no estudo um questionário aos seleccionadores distritais, de forma a perceber o processo de selecção desportiva a partir do ponto de vista dos treinadores.
- Desenvolver um estudo que também incluía atletas de elite nacional.



## BIBLIOGRAFIA

---

- Armstrong N, Welsman J (2000). Performance on the Wingate Anaerobic Test and Maturation. *Pediatric Exercise Science*. Vol. 9: 253-261.
- Balson P (1994). Evaluation of physical performance. In B. Ekblom (Ed.). *Football (soccer)*. Oxford. Blackwell Science: 102-123.
- Bangsbo J (1994). *Fitness Training in Football – A Scientific Approach*. Bagsvaerd: HO & Storm.
- Baquet G, Twisk J, Kemper H, Van Praagh E, Berthoin S. (2006). Longitudinal follow-up of fitness during childhood: interaction with physical activity. *American Journal of Human Biology*. 18: 51-58.
- Baxter-Jones A (1995). Growth and development of young athletes. *Sports Medicine*. Vol. 20: 59-64.
- Baxter-Jones A, Malina R (2001). Growth and Maturation Issues in Elite Young Athletes: Normal Variation and Training. In N Maffuli, KM Chan, R Macdonald, RM Malina, AW Parker (Eds). *Sports Medicine for Specific Ages and Abilities*. Churchill Livingstone.
- Beunen G (1989). Biological Age in Pediatric Exercise Research. In O. Bar-Or (Ed). *Advances in Pediatric Sport Sciences*. Volume Three – Biological Issues. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Beunen G, Malina R (1988). Growth and physical performance relative to timmig of the adolescent sport. *Exercise and Sports Sciences reviews*. Vol. 16: 503-540.
- Beunen G, Malina R (1996). Growth and biological maturation: Relevante to athletic performance. In O. Bar-Or (Ed.). *The Child and Adolescent Athlete. Encyclopedia of Sports Medicine*. 6: Blackwell Science.

- Beunen G, Baxter-Jones A, Mirwald R, Thomis M, Lefevre J, Malina R, Bailey D (2002). Intraindividual allometric development of aerobic power in 8 to 16 year-old boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33 (3): 503-510.
- Beunen G, Malina R, Lefevre J, Claessens Al, Person R, Simons J (1997a). Prediction of adult stature and noninvasive assessment of biological maturation. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 29 (2): 225–230.
- Beunen G, Malina R, Lefevre J, Claessens AL, Renson R, Kanden Eynde B, Vanreusel B, Simons J (1997b). Skeletal maturation, somatic growth and physical fitness in girls 6-16 years of age. *International Journal of sports Medicine*. Vol. 18: 413-419.
- Bielicki T, Koniarek J, Malina RM (1984). Interrelationships among certain measures of growth and maturation rate in boys during adolescence. *Annals of Human Biology*. Vol.11 (3):201-210.
- Blimkie C, Sale D (1998). Strength development and trainability during childhood. E Van Praagh (Eds). *Pediatric Anaerobic Performance*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Bosco C (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. In Colección Deporte y Entrenamiento (translated by J. Riu). Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Bompa T (1995). *From childhood to Champion Athlete*. Veritas Publishing Inc. Toronto.
- Brewer J, Ramsbottom R, Williams C (1988). *Multistage Fitness Test: a Progressive Shuttle-Run Test for the Prediction of Maximum Oxygen Uptake*. Belconnen: Australian Coaching Council.
- Cacciari E, Mazzanti L, Tassinari D, Bergamaschi R, Magnani D, Zappula F, Nanni G, Cobianchi C, Ghini T, Pini R, Tani G (1990). Effects of sport (football) on growth: auxological, anthropometric and hormonal aspects. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 61: 149-148.
- Capela C, Fragoso I, Vieira F, Mil-Homens P, Gomes Pereira J, Charrua C, Lourenço N, Gonçalves Z (2005). Physical performance tests in young soccer players with reference to maturation. In T Reilly, J Cabri, D Araujo (Eds). *Science and Football V*. London: Rutledge.



- Carter J, Heath B (1990). *Somatotyping: Development and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carvalho C (1998). O desenvolvimento da força nas crianças e jovens e a sua treinabilidade. *Revista de Treino Desportivo*. 1 (3): 29-36.
- Claessens A, Beunen G, Malina R (2000). Anthropometry, physique, body composition and maturity. In N. Armstrong, W. van Mechelen (Eds). *Paediatric Exercise Science and Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Claessens A, Lefevre J, Beune G, Malina R (2006). Maturity-associated variation in the body size and proportions of elite female gymnasts 14-17 years of age. *European Journal Pediatrics*. Vol. 165 (3): 186-192.
- Castagna C, Impellizzeri FM, Rampinini E, D'Ottavio S, Manzi V (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test in Basketball Players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 11: 202-208.
- Chi L, Duda J (1995). Multi-sample confirmatory factor analysis of the task and ego orientation in sport questionnaire. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66:91-98.
- Coelho e Silva MJ (1995). Selecção de jovens basquetebolistas: Estudo univariado e multivariado no escalão dos 12 aos 14 anos. *Tese de Mestrado*. Faculdade de Desporto – Universidade do Porto, Porto.
- Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ, Malina R (2003a). Physical Growth and Maturation-Related Variation in young Male Soccer Athletes. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. Vol. 8: 34-50.
- Coelho e Silva MJ, Figueiredo A, Sobral F (2004a). Profile of youth soccer players: Age-related variation and stability. In M Coelho e Silva, RM Malina (Eds). *Children and Youth in Organized Sports*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 189-198.
- Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ, Relvas H, Malina R (2003b). *Correlates of playing time in 15 to 16 year old male soccer players*. Oral communication in the 5<sup>th</sup> World Soccer Conference. Lisbon. Faculty of Human Movement.

- Coelho e Silva M, Figueiredo AJ, Carvalho HM, Malina R (2008). Functional Capacities and Sport-Specific Skills of 14- To 15-year-old Male Basketball Players: Size and Maturity Effects. *European Journal of Sport Science*. Vol. 8 (5): 277-285.
- Coelho e Silva MJ, Figueiredo A, Vaz V, Malina R (2004b). Especificidades da aptidão aeróbia/anaeróbia – conceitos e metodologias de avaliação com especial atenção para as modalidades desportivas colectivas. *Treino Desportivo*. 25: 14-23. [ISSN 0871-4096].
- Cooper Institute for Aerobics Research (1992). *The Prudential FITNESSGRAM Test Administration Manual*. Dallas: Cooper Institute for Aerobics Research.
- Council of Europe (1988). *Eurofit: Handbook for the Eurofit tests of Physical Fitness*. Rome: Council of Europe.
- Dencker M, Thorsson O, Karlsson MK, Lindén C, Wollmer P, Andersen LB (2008). Maximal Oxygen Uptake versus Maximal Power Output in Children. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 26 (13): 1397-1402.
- Dias J (2007). Variáveis correlatas da habilidade motora específica do futebol aos 12 anos de idade. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.
- Duda JL (1992). Motivation in sport settings: A goal perspective approach. In: Roberts GC, editor. *Motivation in Sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics, 57-91.
- Duda JL, Nicholls JG (1992). Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of Educational Psychology*, 89, 290-299
- Dweek CS, Leggett EL (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95:256-273.
- Faulkner, R (1996). *Maturation*. In D. Docherty (Ed.). *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Champaign: Human Kinetics.
- Federação Portuguesa de Futebol (1986). *Teste dos Skillitos*. Departamento de Formação da FPF. Documento não publicado.

- Figueiredo A (2001). Efeitos da selecção dimensional e funcional em jogadores de futebol infantis e iniciados, segundo o tempo de permanência no escalão. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.
- Figueiredo A (2007). Morfologia, crescimento pubertário e preparação desportiva – estudo em jovens futebolistas dos 11 aos 15 anos. *Tese de Doutoramento*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.
- Figueiredo A, Coelho e Silva MJ, Dias J, Malina R (2003). *Age and Maturity – Related Variability in Body Size and Physique among Youth Male Portuguese Soccer Players*. 5th World Congress Science and Football. Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa. 11-15 Abril 2003.
- Figueiredo A, Coelho e Silva MJ, Dias J, Malina R (2005). *Age and Maturity – Related Variability in Body Size and Physique among Youth Male Portuguese Soccer Players*. In Thomas Reilly, Jan Cabri e Duarte Araújo (Eds), *Science and Football – The Proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*, pp. 448-452. Oxon: Routledge.
- Figueiredo AJ, Coelho e Silva MJ, Malina RM (2004). Aerobic assessment of youth soccer players: correlation between continuous and intermittent progressive maximal field tests. In E. Van Praagh & J. Coudert (Eds.). *Book of Abstracts of the 9<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science*. Université Blaise Pascal, Université D’Auvergne (France): 294.
- Figueiredo A, Coelho e Silva MJ, Malina RM (2006). Perfil de jovens futebolistas : crescimento somático e desempenho desportivo-motor em infantis e iniciados masculinos. In M. J. Coelho e Silva, C. E. Gonçalves & A. Figueiredo (Coordenação). *Desporto de Jovens ou Jovens no Desporto?*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade de Coimbra.
- Figueiredo A, Gonçalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM (2009a). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 27 (9): 883-891.
- Figueiredo A, Gonçalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM (2009b). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*. Vol. 36 (1): 60-73.

- Fonseca AM (1999). Atribuições em contextos de actividade física e desportiva: perspectivas, relações e implicações. *Dissertação de Doutoramento*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto.
- Fonseca AM, Biddle SJ (1996). Estudo inicial para a adaptação do Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) à realidade portuguesa. *Proceedings of the IV International Conference on Psychological Assessment: Development and Contexts*. Braga: Minho University Press.
- Fragoso I, Vieira F, Canto e Castro L, Oliveira Junior A, Capela C, Oliveira N, Barroso A (2004). Maturation and Strength of Adolescent Soccer Player. In M. Coelho e Silva & RM Malina (Eds). *Children and Youth in Organized Sports*. Coimbra. Imprensa da Universidade.
- Fragoso I, Vieira F, Canto e Castro F, Mil-Homens P, Capela C, Oliveira N, Barroso A, Veloso R, Oliveira Júnior, A. (2005). The importance of chronological and maturational age on strength, resistance and speed performance of soccer players during adolescence. In T. Reilly, J. Cabri & D. Araújo (Eds.). *Science and Football V*. Routledge. London.
- Freitas DL, Maia J, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, Marques A, Rodrigues A, Silva C, Crespo M, Thomis M, Sousa A, Malina R (2004). Skeletal Maturity and Socio-Economic Status in Portuguese Children and Youths: The Madeira Growth Study. *Annals of Human biology*. Vol. 31 (4): 408-420.
- Gil S, Gil J, Irazusta A, Ruiz F, Irazusta J (2002). Oral communication in the 3<sup>rd</sup> *International Congress in Soccer Sports Sciences*, Madrid 12-14 September
- Gil S, Gil J, Irazusta A, Ruiz F, Irazusta J (2005). *Anthropometric and Physiological Profile of Successful Young Soccer Players*. In Thomas Reilly, Jan Cabri e Duarte Araújo (Eds), *Science and Football – The Proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*, pp. 434-441. Oxon: Routledge.
- Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J (2007). Selection of Young Soccer Players in Terms of Anthropometric and Physiological Factors. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*. Vol. 47: 25-32.

- Gonçalves CE, Freitas F, Cardoso L, Lourenço J, Coelho e Silva MJ, Lee MJ, Chiatzirantis N (2005). Valores, atitudes e orientação para a realização de objectivos no desporto de jovens. Lisbon: National Institute of Sport.
- Gouloupoulou S, Heffernan KS, Fernhall B, Yates G, Baxter-Jones A, Unnithan VB (2006). Heart Rate Variability During Recovery from a Wingate Test in Adolescent Males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 38 (5): 875-881.
- Hansen L, Kausen J, Hodges N (1999). Short longitudinal studys of boy playng soccer: parental heitht, birth weigth and length, antropometry, and pubertal maturation in elite and non-elit players. *Pediatrics Exercicise Science*. Vol. 11: 199-207.
- Hansen L, Klausen K, Muller C (1997). Assessment of Maturity Status and its Relation to Strength Measurements. In N. Armstrong, B. Kirby & J. Welsman (Eds.). *Children and Exercise XIX: Promoting Health and Well-being*. E. & F.N. Spon. London, United Kingdom.
- Helsen W, Starkes J, Van Winckel J (1998). The influence of relative age on sucess and dropout in mal soccer players. *American Journal of Human Biology*, 10, 791-798.
- Helsen WF, Starkes JL, Van Winckel J (2000). Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*. Vol. 12: 729-735.
- Hohmann A, Seidel I (2003). Scientific Aspects of Talent Development. *International Journal of Physical Education*. 60 (1): 9-20
- Horn R, Williams M (2004). The development of football skills from age 7 to adulthood: the role of the coach as a mediator on the path to skilled performance. *Insight – The FA Coaches Association Journal*, 7 (3), 51-55.
- Horta L (2003). Factores de predição de rendimento desportivo dos atletas juvenis de futebol. *Dissertação de Doutoramento*. Lisboa.
- Jones MA, Hitchen PJ, Stratton G (2000). The Importance of Considering Biological Maturity When Assessing Physical Fitness Measures in Girls and Boys Aged 10 to 16 Years. *Annals of Human Biology*. Vol. 27 (1): 57-65.
- Khamis H, Roche A (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: The Khamis-Roche method. *Pediatrics*. Vol. 94 (4):504-507.

- Khamis H, Roche A (1995). Predicting adult stature without using skeletal age: The Khamis-Roche method. *Pediatrics - erratum*. Vol. 95 (3): 457.
- Kirkendall D, Gruber J, Johnson R (1987). *Measurement and Evaluation for Physical Educators*. 2<sup>nd</sup> Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Léger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y (1984). Capacité Aerobie des Quebecois de 6 a 17 ans – Test Navette de 20 mètres avec Paliers de 1 minute. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*. Vol. 9: 64-69.
- Léger L, Mercier D, Gadoury C, Lambert J (1988). The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Science*. Vol. 6: 93-101.
- Lemmink KA, Verheijen R, Visscher C (2004). The Discriminative Power of The Interval Shuttle Run Test and The Maximal Multistage Shuttle Run Test for Playing Level of Soccer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 44: 233-239,
- Lima T (1998). Uma perspectiva social da Formação Desportiva dos jovens. In Adelino J, Vieira J e Coelho O. (Eds). *Treino de Jovens*: 71-77. Lisboa.
- Lingen BV, Pauw V. (1998). Conditioning for young players. In Verheijen, R. (Eds). *The complete handbook of conditioning for soccer*: 245-265. Uitgeverij Eisma Pubs. Leeuwarden.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Illinois, Human Kinetics.
- Luliano-Burns F, Mirwald R, Bailey D (2001). Timing and Magnitude of Peak Height Velocity and Peak Tissue Velocities for Early, Average and Late Maturing Boys and Girls. *American Journal of Human Biology*. Vol. 13: 1-8.
- Malina RM (1989). Growth and Maturation: Normal Variation and Effect of training. In CV Gisolfi, DR Lamb (Eds). *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine. Volume 2: Youth, Exercise and Sport*: Cooper Publishing Group.
- Malina RM (1994). Physical activity and training – Effects on stature and the adolescent growth spurt. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 26 (6): 759-766.

- Malina R (1995). Anthropometry. In PJ Maud, C Foster (Eds.). *Physiological Assessment of Human Fitness*. Champaign: Human Kinetics.
- Malina RM (1998). Growth and maturation of young athletes – Is training for sport a factor?. In Chan, Micheli (Eds). *Sports and Children*. Champaign: Human Kinetics.
- Malina RM (1999). Normal Weight Gain in Growing Children. *Healthy Weight Journal*. Vol. 13: 37-38.
- Malina RM (2002). Growth and Maturation – Applications to Children and Adolescents in Sports. In R.B. Birrer, B.A. Griesemer, & M.B. Cataletto (Eds). *Pediatric Sports Medicine for Primary Care*. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams.
- Malina RM (2003). Growth and Maturity Status of Young Soccer Players. In T Reilly, AM Williams (Eds). *Science and Soccer*. 2<sup>nd</sup> Edition. London: Routledge.
- Malina RM (2004). Growth and maturation: Basic principles and effects of training. In M. Coelho e Silva & R. Malina (Eds.), *Children and Youth Sports in Organized Sports*. Publicações Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra.
- Malina RM (2005). Estimating Passport Age from Bone Age: Fallacy. *The FA Coaches Association Journal*, Autumn/Winter, 23-27.
- Malina RM, Beunen G (1996). Monitoring of growth and Maturation. In O Bar-Or (Ed). *The Child and Adolescent Athlete*. 6: Encyclopedia of Sports Medicine.
- Malina RM, Eisenmann J (2004). Responses of children and adolescents to systematic training. In M. Coelho e Silva & R. Malina (Eds.), *Children and Youth Sports in Organized Sports*. Publicações Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra.
- Malina RM, Zavaleta NA (1976). Andronogy of Physique in Female Track and Field Athletes. *Annals of Human Biology*. Vol.3:441-446.
- Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O (2004a). *Growth, maturation and physical activity*, 2<sup>nd</sup> Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina RM, Claessens AL, Van Aken K, Thomis M, Lefevre J, Philipparts R, Beunen G (2006). Maturity offset in gymnasts: application of a prediction equation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 38 (7): 1342-1347.

- Malina RM, Chamorro M, Serratosa L, Morate F (2007a). TW3 and Fels skeletal ages in elite youth soccer players. *Annals of Human Biology*, Vol. 34 (2): 265-272.
- Malina RM, Cumming S, Kontos A, Eisenmann J, Ribeiro B, Aroso J (2005). Maturity – associated variation in sport – specific of youth soccer players aged 13-15 years. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23 (5): 515-522.
- Malina RM, Eisenmann J, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J (2004b). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 91: 555-562.
- Malina RM, Peña Reyes M, Eisenmann J, Horta L, Rodrigues J, Miller R (2000). Height, Mass and Skeletal Maturity of Elite Portuguese Soccer Players Aged 11-16 years. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 18 (9): 685-693.
- Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP (2007b). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*. 41: 290-295.
- Marshall W & Tanner JM (1986). Puberty. In F. Falkner, & J.M. Tanner (Eds). *Human Growth – A Comprehensive Treatise. Postnatal Growth, Neurobiology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Vol 2. London. Plenum Press.
- Marques A (1991). A especialização precoce na preparação desportiva. *Treino Desportivo*, (19): 9-15.
- Matsudo S, Matsudo V (1994). Self assessment and physician assessment of sexual maturity in brasilian boys and girls: concordance and reproducibility. *American Journal of Human Biology*. Vol. 6 (4): 451-455.
- McArdle S, Duda JL (2002). Implications of the motivational climate in youth sport. In R. Smith & F. Smoll (Eds.), *Children and youth in sport* (2nd Edition) (pp.409-434). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Metaxas T, Koutlianos N, Kouidi E, Deligiannis A (2005). Comparative Study of Field and Laboratory Tests for the Evaluation of Aerobic Capacity in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Association*. Vol. 19 (1): 79-84.



- Mirwald R, Baxter-Jones A, Bailey B, Beunen G (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 34 (4): 689-694.
- Monsma EV, Pfeiffer KA, Harvey R, Ross R, Brown S, Malina R (2005). Maturity-Offset, Age at Menarche, and Social Physique Anxiety Among Female Participants in Aesthetic Activities. *Journal of Sport Exercise Psychology*. Vol. 27 (Suppl): S109.
- Moraes A (2007). Estudo multimétodo (Fels e TW3 RUS) de determinação da idade esquelética para testar o efeito do estudo maturacional no perfil somatomotor de Jovens futebolistas portugueses. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.
- Nunes V (2005). Maturação biológica e estado de crescimento em jovens futebolistas: Cruzamento de indicadores de maturação sexual, somática e esquelética. *Tese de Monografia*. Faculdade de Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Pacheco R (2001). *O ensino do Futebol – Futebol 7, um jogo de iniciação ao futebol 11*. Edição do autor. Grafiasa, J.B. Criações – Gab. Gráfica, Lda (1ª Edição).
- Peña Reyes ME, Malina R (2004). Growth and Maturity Profile of Youth Swimmers in México. In M Coelho e Silva, R Malina (Eds). *Children and Youth in Organized Sports*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Peña Reyes M, Barahona E, Malina R (1994). Growth, physique, and skeletal maturation of soccer players 7-17 years of age. In *Auxology '94, Humanbiologia Budapestinensis*. 25: 453-458.
- Peña Reyes M, Eisenmann J, Horta L, Ribeiro, B, Aroso, J, Malina, RM (2002). Growth, maturation and performance of young football (soccer) players. In G. Gilli, L. Schell & L. Benso (Eds.), *Human Growth From Conception to Maturity*. Smith-Gordon. London, UK: 308-314.
- Philippaerts R, Vaeyens R, Cauwelier D, Bourgois J, Vrijens J (2004). *De jeugdvoetballer beter begeleiden! Ghent Youth Soccer Project*. Publicatiefonds voor Lchamelijke Opvoeding.
- Philippaerts R, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, Bourgois J, Vrijens J, Beunen G, Malina, R (2006). The relationship between peak height velocity

- and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sport Sciences*. 24(3): 221-230.
- Rama LM, Santos J, Gomes P, Alves F (2006). Determinant factors related to performance in young swimmers. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 6 (2) (Suppl): 246-249.
- Ramos F (2003). *Futebol – Da “rua” à competição*. CEFD. Lisboa.
- Reilly T, Doran D (2003). Fitness Assessment. In T. Reilly, M. Williams (Eds.). *Science and Soccer*. 2<sup>nd</sup> Edition. London. Routledge.
- Reilly T, Williams M, Nevill A, Franks A (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. In *Journal of Sports Sciences*. 18: 695-702.
- Reynolds EL, Wines JV (1948). Individual Differences in Physical Changes Associated with Adolescence in Girls. *American Journal of Diseases of Children*. Vol. 75: 329-350.
- Reynolds EL, Wines JV (1951). Physical Changes Associated with Adolescence in Boys. *American Journal of Diseases of Children*. Vol. 82: 529-547.
- Ribeiro L (2005). Estado de crescimento, Maturação Biológica Dada Pela Idade Óssea e Desempenho Aeróbio/Anaeróbio em Jovens Nadadores de Ambos os Sexos. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra.
- Roche A, Sun S (2003). *Human Growth – Assessment and Interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roche A, Chumlea W, Thissen D (1988). Assessing the skeletal maturity of the hand-wrist: FELS method. Illinois. Springfield.
- Rosch D, Hodgson R, Petersen L (2000). Assessment and evaluation of football performance. *The American Journal of Sports Medicine*. 28 (5). (Suppl) S 29-S39
- Rowland T (2004). *Children's Exercise Physiology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Champaign Illinois: Human Kinetics.

- Sarrazin P, Biddle S, Famose JP, Cury F, Fox K, Duranc M (1996). Goal orientations and conceptions of the nature of sport ability in children: A social cognitive approach. *British Journal of Social Psychology*. 35:399-414.
- Seabra A, Maia J, Garganta R. (2001). Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1 (2): 22-35.
- Sherar LB, Mirwald RL, Baxter-Jones A, Thomis M (2005). Prediction of Adult Height Using Maturity-Based Cumulative Height Velocity Curves. *The Journal of Pediatrics*. Vol. 147: 508-514.
- Simmons C, Paul G (2001). Season of birth bias in association football. *Journal of Sports Sciences*, 19:677-686.
- Simmons S., White J., Stager J. (2004). Maturity assessment in competitive swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 36 (5) (Suppl): S103.
- Stratton G, Williams CA (2008). Children and Fitness Testing. In EM Winter, AM Jones, RC Davison, PD Bromley, TH Mercer (Eds). *Sport and Exercise Physiology Testing*. The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide, BASES, pp: 321-333.
- Stratton G, Relly T, Williams M, Richardson D (2004). Youth Soccer from Science to Performance. London: Routledge.
- Tanner J, Whitehouse RH (1976). Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and stages of puberty. *Archives of Disease in Childhood*. Vol. 51: 170-179.
- Tanner J, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N (2001). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method)*. 3<sup>rd</sup> Edition. London: Saunders.
- Tanner J, Whitehouse RH, Healy MJR (1962). *A New System for Estimating Skeletal Maturity from the Hand and Wrist, with Standarts Derived from a Study of 2600 Healthy British Children*. International Children's Centre. Paris.
- Tanner J, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H (1975). *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW2 Method)*. New York: Academic Press.

- Thomas A, Dawson B, Goodman C (2006). The Yo-Yo Test: Reliability and Association With a 20-m Shuttle Run and  $VO_{2max}$ . *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Vol. 1: 137-149.
- Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J (2003). Secular trends in physical performance on Australian children: Evidence from the Talent Search program. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 43 (1): 90-98.
- Vaeyens R, Malina RM, Janssens M, Van Renterghem B, Bourgois J, Vrijens J, Philippaerts RM (2006). A Multidisciplinary Selection Model for Youth Soccer: The Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 40 (11): 928-934.
- Vaeyens R, Philippaerts R, Malina RM. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*. 23(7): 747-756.
- Van Lenthe FJ, Van Mechelen W, Kemper HCG (1998). Twisk JWR : Association of a central pattern of body fat with blood pressure and lipoproteins from adolescence to adulthood : The Amsterdam Growth and Health Study. *American Journal of Epidemiology*. 147 :686-693.
- Van Yperen NW, Duda JL (1999). Goal orientations, beliefs about success, and performance improvement among young elite dutch soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine Sciences Sports*. 9 :358-364.
- Vaz V (2003). Seleção e exclusão desportiva de jovens hoquistas em fase de especialização desportiva: Investigação aplicada a jogadores do escalão etário de 15-16 anos de vários níveis de competição. *Tese de Mestrado*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Viviani F, Casagrande G, Toniutto F (1993). The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 33(2): 178-183.
- Williams A, Reilly T (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 18: 657-667.

## ANEXOS

---

## **ANEXO 1**

---

*Termo de Consentimento e Participação Voluntária no Estudo*

## Termo de Consentimento

A Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra (FCDEF-UC) e a Associação de Futebol de Aveiro (AFA) celebraram recentemente um protocolo de cooperação em que à FCDEF-UC cabe a avaliação dos jogadores da selecção distrital de Sub-14 da AFA.

É intenção destas duas instituições conhecer de uma forma mais aprofundada o estado de crescimento e o potencial desportivo dos jovens futebolistas, tornando o treino mais eficaz e ajustado às capacidades individuais de cada atleta.

Neste sentido, os atletas da selecção distrital de Sub-14 da AFA serão incluídos num estudo, que se realizará no dia 25 de Março de 2008, entre as 10h da manhã e as 17h30min da tarde.

O conhecimento da cadência do processo de crescimento é uma das informações necessárias para a apreciação da capacidade individual dos jovens jogadores, tornando-se imprescindível na gestão das cargas de treino, sessões de repouso e número de jogos. Para tal, torna-se necessário determinar a idade óssea a partir da radiografia do pulso esquerdo.

Respeitando o carácter voluntário de participação na pesquisa, pretende-se com esta declaração obter o respectivo consentimento por parte dos atletas e dos seus encarregados de educação.

### CONSENTIMENTO DO ATLETA

Eu, \_\_\_\_\_, jogador da selecção distrital de Sub-14 da AFA, declaro que pretendo participar no estudo que consta do protocolo entre a AFA e a FCDEF-UC.

Data:    /    /

\_\_\_\_\_ (assinatura do atleta)

### CONSENTIMENTO DO(A) ENCARREGADO(A) DE EDUCAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, encarregado(a) de educação de \_\_\_\_\_, jogador da Selecção Distrital de Sub-14 da AFA, declaro autorizar a sua participação no estudo que consta do protocolo entre a AFA e a FCDEF-UC.

Data:    /    /

\_\_\_\_\_ (assinatura do(a) encarregado(a) de educação)

## **ANEXO 2**

---

### *Variáveis Antropométricas*

(Antropometria de Superfície e Medidas Antropométricas Compostas)



## ANTROPOMETRIA DE SUPERFÍCIE

### Massa corporal

Apesar de na medição da massa corporal ser desejável que os sujeitos se apresentem desprovidos de vestuário, decidimos restringir a roupa a peças leves, ficando os observados em fato de banho ou em calções e camisola de manga curta, e descalços. Será utilizada uma balança electrónica *SECA*, modelo 770, que providencia dados até às 100 gramas.

### Estatuta

Com a mesma roupa permitida para a medição da massa corporal, o observado será acostado ao estadiómetro, sendo a cabeça ajustada pelo observador de forma a orientar correctamente o *Plano Horizontal de Frankfurt*. Por fim, seguindo as recomendações de Gordon *et al.* (1988), será pedido ao sujeito para inspirar o máximo volume de ar, mantendo a posição erecta. Utilizar-se-á um estadiómetro portátil *Harpender*.

### Altura sentado

Utilizando um estadiómetro com banco acoplado (*Sitting Height Table Harpender*), o observado senta-se de modo a permitir a medição da altura sentado.

### Comprimentos

#### *Membros inferiores*

Esta variável será estimada a partir da determinação da diferença entre a estatura e a altura sentado.

### Circunferências

#### *Braquial em contracção máxima*

Esta circunferência é medida com o membro superior direito flectido em ângulo recto ao nível da articulação do cotovelo. A fita métrica (fita métrica metálica *Rosscraft*) envolve a maior circunferência do braço em contracção máxima.

#### *Geminal máxima*

O observado permanece na posição antropométrica de referência com o peso do corpo distribuído sobre os dois apoios. Utilizando uma fita métrica metálica *Rosscraft* é efectuada uma medida do perímetro ao nível da máxima circunferência do segmento, aproximadamente no terço proximal.

## Diâmetros

### *Bicôndilo-umeral*

O observado eleva o membro superior direito com a articulação do cotovelo flectida em ângulo recto. Posicionado de frente para o sujeito, o antropometrista usa o compasso de pontas redondas (*Rosscraft Campbell Caliper 10*) para medir a distância entre os pontos laterais dos côndilos da epífise inferior do úmero.

### *Bicôndilo-femoral*

Virado para o antropometrista, o sujeito senta-se de modo a ficar com o joelho direito flectido em ângulo recto. Nesta posição, o antropometrista procede à palpação dos pontos laterais extremos dos côndilos da epífise inferior do fémur para aí aplicar as hastes do compasso de pontas redondas (*Rosscraft Campbell Caliper 10*). Nalguns casos, é necessária uma ligeira força compressiva para remover a porção da largura atribuível aos tecidos moles.

## Pregas

Na recolha de todas as pregas de gordura subcutânea, recorreu-se a um *Slim Guide Skinfold Caliper*. As pregas são medidas dos valores locais dos depósitos de gordura subcutânea. A técnica de medição das pregas de gordura subcutânea é efectuada usando o polegar e o indicador em forma de pinça, destacando-se com firmeza a pele e a gordura subcutânea dos outros tecidos subjacentes. Com a prega agarrada de forma firme, colocam-se as pontas do adipómetro a cerca de 2 cm ao lado dos dedos, a uma profundidade de aproximadamente 1 cm, numa posição perpendicular em relação à prega. A leitura deverá proceder-se antes de largar a prega e após decorridos 2 a 3 segundos depois de colocado o adipómetro. As medidas poderão ser medidas do lado direito ou esquerdo do corpo. As pontas do adipómetro deverão apresentar uma pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup>. Deverão ser efectuadas duas medições e o valor final é encontrado através da média dessas duas medições.

### *Tricipital*

A prega de gordura assume uma orientação vertical na face posterior do braço direito, a meia distância entre os pontos acromial e olecraneano. Recorreu-se a um *Slim Guide Skinfold Caliper* tal como para todas as outras pregas.

### *Subescapular*

Esta prega assume uma orientação oblíqua (olha para baixo e para fora) e é medida na região posterior do tronco, mesmo abaixo do vértice inferior da omoplata.

### *Suprailíaca*

Como o próprio nome indica, a prega suprailíaca é medida imediatamente acima da crista ilíaca, ao nível da linha midaxilar.

### *Geminal*

Esta prega vertical é medida com a articulação do joelho flectida em ângulo recto, estando o observado sentado. A dobra de gordura subcutânea é destacada na face interna, aproximadamente ao mesmo nível do plano horizontal onde foi medida a circunferência geminal.

## **MEDIDAS ANTROPOMETRICAS COMPOSTAS**

### Índices

#### *Massa corporal (IMC)*

Este índice é calculado dividindo a massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros) elevada ao quadrado:

$$\text{Massa corporal/estatura}^2$$

Esta medida composta é largamente utilizada no rastreio de sujeitos em risco de obesidade, especialmente em populações adultas.

#### *Córmico*

O rácio entre a altura sentado e a estatura informa sobre a percentagem de estatura que é explicada pela medida longitudinal do tronco e cabeça. Esta associação é determinada pela seguinte fórmula:

$$(\text{Altura sentado/estatura}) \times 100$$

Valores elevados desta medida são característicos de populações cronicamente subnutridas (Malina, 1995).

### Somatotipologia

Para a determinação do somatótipo utilizaram-se os procedimentos previstos por Carter e Heath (1990).

#### *Endomorfismo*

No cálculo desta componente utilizámos a fórmula:

$$-0.7182 + 0.1451(X) - 0.00068(X^2) + 0.0000014(X^3)$$

em que (X) corresponde à soma das pregas de gordura subcutânea tricipital, subescapular e suprailíaca. Para corrigir o endomorfismo para a estatura multiplicamos (X) por  $(170.18/\text{estatura do observado})$ . Este procedimento é proposto por Carter e Heath (1990) e por Malina (1995), no entanto a vasta literatura que faz uso da somatotipologia não é clara quanto à obediência deste pressuposto.

#### *Mesomorfismo*

Determinado com recurso à fórmula:

$$[(0.858 \times \text{diâmetro bicôndilo-umeral}) + (0.601 \times \text{diâmetro bicôndilo-femoral}) + (0.188 \times \text{circunferência braquial máxima corrigida}) + (0.161 \times \text{circunferência geminal corrigida})] - (\text{estatura} \times 0.131) + 4.50$$

A correcção das circunferências era feita através da subtracção das pregas de gordura divididas por 10. Isto é, à circunferência braquial máxima subtraía-se a prega de gordura tricipital dividida por 10 e à circunferência geminal subtraía-se a prega de gordura geminal também dividida por 10. A necessidade de dividir as pregas de gordura por 10 resulta do facto das circunferências estarem em *cm* e as pregas de gordura em *mm*.

#### *Ectomorfismo*

Na determinação da terceira componente do somatótipo necessitamos de calcular previamente o índice ponderal recíproco (IPR) dado pela seguinte expressão:

$$\text{Estatura (cm)/massa corporal (kg)}^{1/4}$$

Se  $\text{IPR} \geq 40.75$ ,  $\text{ectomorfismo} = \text{IPR} \times 0.732 - 28.58$

Se  $\text{IPR} < 40.75$  e  $> 38.25$ ,  $\text{ectomorfismo} = \text{IPR} \times 0.463 - 17.63$

Se  $\text{IPR} \leq 38.25$ ,  $\text{ectomorfismo} = 0.1$

#### Soma das pregas de gordura subcutânea

Trata-se da soma aritmética dos valores correspondentes à medição de quatro pregas de gordura subcutânea, a tricipital, a subescapular, a supraílica e a geminal.

### **ANEXO 3**

---

*Ficha Individual de Caracterização do Jovem Futebolista*

Relatório Individual

Nome:

Data Nascimento:

Idade Decimal:

Data Observação:

Clube:

Nível

Local

Distrital

Nacional

Anos Prática:

Posição

Guarda-Redes

Defesa lateral

Defesa Central

Médio

Avançado

Estatura Pai:

Estatura Mãe

Estatura média parental

Estatura Matura Preditada:

Khamis &  
Guo

%

Khamis & Roche

%

Maturity Offset:

Pilosidade Púbrica:

Auto:

Hetero:

Posição Percentilica

Estatura

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Altura Sentado

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Massa Corporal

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Idade Óssea

(Fels)

SE

(TW3)

Posição Percentilica

Pregas

Tricipital

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Subescapular

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Suprailíaca

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Geminal

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Somatório Pregas

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Posição Percentilica

Agilidade (10x5)

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Impulsão Vertical (SMP)

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Impulsão Vertical (CMP)

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Posição Percentilica

Slalom M-Teste

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Passe à Parede

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Remate

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

Toques

<P25%

P25%-50%

P50%-75%

>P 75%

SMP (Sem movimento preparatório)

SCM (Salto com contra-movimento)

## **ANEXO 4**

---

*Estudo Preliminar*

(Abstract 15th ECSS Congress 23-26 June 2010 Antalya/Turkey)



Abstract-ID: 365

**Title: DISCRIMANTING U-14 SOCCER PLAYERS BY LEVEL AND POSITION: A BIOBEHAVIORAL APPROACH**

Authors: Coelho e Silva, M.J.1, Valente dos Santos, J.1, Pinho, R.1, Simões, F.1, Figueiredo, A.J.1, Malina, R.M.2

Institution: 1Faculty of Sport Science and Physical Education, University of Coimbra; 2Tarleton State University

Department: 1 Centre of Biokinetics Studies

Country: Portugal

Topic: Training and Testing

Keyword I: soccer

Keyword II: Selection

Keyword III: Position specialization

**Introduction**

It is often stated that boys advanced in biological maturity tend to be more successful in soccer in later adolescence and it is also believed that under-14 is the critical period for selective sport promotion and exclusion (Malina et al., 2000; Figueiredo et al., 2009). The present study compares middle adolescent soccer players who were selected for regional teams with their local peers and hypothesized that selection would vary by position. **METHODS** The sample included 114 male soccer players in two groups, local (n=69) and regional elite (n=45). Weight, height and four skinfolds, four functional capacities, four soccer skills and goal orientation were measured (see Figueiredo et al., 2009). Skeletal maturity was assessed with the Fels method (Roche et al., 1988). After using factorial ANOVA to test the effect of selection, position and respective interaction term, discriminant analysis was performed to identify the predictors of sport selection for the overall group and also by position.

**RESULTS**

The proportion of late maturing boys in this sample of elite soccer players increased from local to elite group. Elite players were heavier, taller, obtained better performances in lower limb explosive power, and the repeated sprint ability test and, when compared to their local peers, seemed to be slightly more ego oriented. Position related variation was modest and the linear combination of variables to distinguish local and elite players produces similar percentage of



correct group membership prediction when the analysis was performed for the total sample as when it was repeated by position. DISCUSSION Selection to a regional team in U-14 soccer players was associated with advanced skeletal maturity status, ego orientation, years of training in the sport, and three indicators of functional capacity - muscular power, agility and speed. Of interest, skill as measured by four sport-specific skill tests and the repeated sprint and intermittent shuttle run tests, both of which are indicated as specific to success in soccer, were not significant in differentiating between regionally select and local U-14 players. Other non-specific sport tests may be of interest in the initial phase of selection, but further research is needed

### **References**

- Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho-e-Silva MJ, Malina RM (2009). J Sports Sci. 27 (9): 883-91
- Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R (2000). J Sports Sci. 18 (9): 685-93
- Roche A, Chumlea W, Thissen D (1988). Assessing the skeletal maturity of the hand wrist – FELS method. Springfield, Illinois: C. C. Thomas

Partially supported by Fundação para a Ciência e a Tecnologia

## **ANEXO 5**

---

*Article to Submit to International Peer Reviewed Journal*

**| Target Journal: International Journal of Sports Medicine |**

## **SPORT SELECTION IN UNDER 14 SOCCER PLAYERS:**

### **ABSTRACT**

Adolescence is often viewed as a critical period for selection in youth soccer. The present study compared the characteristics of regionally selected and non-selected under-14 players (U-14) as a group and by position. Players were classified as local (n=69) and regional (n=45). Weight, height, skinfolds, functional capacities, soccer skills and goal orientation were measured and skeletal age was assessed with the Fels method. Factorial ANOVA was used to test the effect of selection, position and respective interaction terms, while discriminant analysis was used to identify the variables that contributed to selection. Selected players were advanced in maturity ( $F=24.97$ ,  $p<0.01$ ), heavier ( $F=30.67$ ,  $p<0.01$ ) and taller ( $F=35.07$ ,  $p<0.01$ ); performed better in explosive power ( $F=21.25$ ,  $p<0.01$ ), repeated sprints ( $F=20.04$ ,  $p<0.01$ ) and ball control ( $F=3.69$ ,  $p<0.05$ ); and were more ego oriented ( $F=13.29$ ,  $p<0.01$ ). The two competitive groups did not differ in agility, aerobic endurance, dribbling, shooting, passing, and task orientation. Position-related variation was negligible. The percentage of players who were correctly classified in the original groups was slightly lower when the analysis was performed for the total sample (86%) than by position (86%-90%). Future research on talent identification and selection should adopt a multidimensional approach including additional performance-related variables such as physiological characteristics and perceptual, cognitive and tactical skills related to soccer.

**Key words:** Young athletes, growth, maturation, sport selection, specialization

## INTRODUCTION

The growth, maturity status, functional capacities and skills of male youth soccer players have received reasonable attention in the literature [5, 6, 14, 16, 18, 19, 21, 32]. Youth soccer players tend to have, on average, heights and weights that fluctuate above and below reference medians for the general population from childhood through adolescence, although body weights tend to be somewhat above the reference in later adolescence [20]. The variation in body size is related in part to biological maturity status as late adolescent soccer players tend to be advanced in maturation [6, 16, 17, 19, 20]. Within a given chronological age group, players advanced in maturation tend to be, on average, taller, heavier and more powerful than players later in maturation [6, 16, 19, 20]. In contrast to size and power, players of contrasting maturity status do not differ consistently in sport-specific skills [3, 6, 18].

Given such inter-individual variability, those involved in talent development and selection should be aware of expected changes in size, proportions, function and skill that occur with normal growth and maturation during adolescence. Some evidence suggests that variation in size and performances among youth players may be factors in career success [5, 29]. On the other hand, late maturing players may receive less opportunity to train and play even though variation in soccer-specific skills associated with maturity status is minimal.

Comprehensive approaches to talent identification and selection in youth soccer

are limited [8, 27, 32, 34]. The Ghent Youth Soccer Project [32] evaluated the efficacy of body size, adiposity, functional capacities (EUROFIT plus sprints, anaerobic capacity), and soccer skills in discriminating youth players aged 13-16 years by clubs defined by the competitive level of their senior team: elite (1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> divisions), sub-elite (3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> divisions) and non-elite (regional teams). Discriminating variables differed between younger (U-13, U-14) and older (U-15, U-16) adolescents. The results suggested that programs for development and selection in youth soccer should be based on changing parameters over time. Systematic programs for development and selection, however, may vary among countries and talented young players may compete in clubs without senior teams. Comparison of players selected at regional levels with age peers who were not selected may provide insights into the development of youth players.

Potential variation in characteristics of young players by field position is an additional factor [9]. Among the national selection of Portuguese players 15-16 years of age, the gradient for height was defenders > midfielders > forwards, while that for weight was defenders > forwards > midfielders [19]. The preceding analysis did not consider goalkeepers.

Available studies have not generally included behavioral variables in conjunction with growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills. Limited data indicate no association between goal orientation and maturity status in youth soccer players aged 11-12 and 13-14 years of age [6], but elite adolescent players tend to be fairly high in task orientation and moderately high in ego orientation [27, 33].

The present study adopted a biobehavioral perspective in a comparison of selected and non-selected youth soccer players under 14 years of age (U-14) in the first stage of official 11x11 competition for regional teams in Portugal. The study compared regionally selected and non-selected players as a group and also by position. Given available information on the characteristics of youth soccer players, it was hypothesized that those selected for regional teams would be taller, heavier and advanced in maturation, would have higher levels of performance on tests of function and soccer skill, and would differ on task and ego orientations. Although corresponding data by position are less extensive, it was also hypothesized that youth players would vary by position which would have potential impact in sport selection decisions.

## **METHODS**

The Coimbra Youth Soccer Project (CYSP) is a mixed-longitudinal study of the growth, maturation, function and performance of male youth players. It has been conducted in accordance with recognised ethical standards [10] and was approved by the *Scientific Committee* of the *University of Coimbra*. The *Portuguese Soccer Federation*, soccer clubs and parents provided written consent while players provided assent. Players were also informed that participation was voluntary and that they could withdraw at any time.

### **Subjects**

The initial sample comprised 128 soccer players, 13.0 to 14.1 years of age at the time of study, from several clubs in the districts of Aveiro and Coimbra. The players were

classified as initiates (13-14 years) in the structure of Portuguese youth soccer. Other categories of the *Portuguese Soccer Federation* include infantiles (11-12 years), juveniles (15-16 years), juniors (17-18 years) and seniors (19+ years). Goalkeepers (n=14) were not included, thus limiting the study to players classified as forwards, midfielders and defenders. Players were assigned to one of two groups based on whether or not they were selected by trainers for a regional team. Regional players (n=45) competed with their respective clubs and were selected to teams that represented the districts of Aveiro and Coimbra in national competitions. The remainder (n=69) continued to compete with their respective clubs and were labeled as local. The two regional selections were among the top eight in the Portuguese inter-regional league comprising 20 regions in the country.

All players participated in three training sessions per week with their clubs (~90-120 min) and one game per week, usually on Saturdays. Clubs participated in a nine month national competitive season (September - May) through the *Portuguese Soccer Federation*. Training sessions for the regionally select players involved 28 in Coimbra and 32 in Aveiro. Training sessions were irregularly scheduled during the season, but competitions were concentrated during school holidays, Carnival and Easter. Information about training sessions in the clubs was not collected.

## **Variables**

With the exception of perceptual-cognitive characteristics and “game intelligence,” variables considered in the study were included among the generally accepted

components of “soccer talent”. Chronological age (CA) was the difference between date of observation and date of birth. Specific details for the measurement and testing protocols have been previously reported but are briefly described:

Anthropometry. A single trained observer measured weight, height, and four skinfolds (triceps, subscapular, suprailiac, medial calf) following standard procedures [13]. Height was measured to the nearest 0.1 cm with a Harpenden stadiometer (model 98.603, Holtain Ltd, Crosswell, UK). Weight was measured to the nearest 0.1 kg with a SECA balance (model 770, Hanover, MD, USA). Skinfolds were measured to the nearest mm with a Lange caliper (Beta Technology, Ann Arbor, MI, USA). Intra-observer technical errors of measurement for height (0.27 cm), weight (0.47 kg) and skinfolds (0.47 mm to 0.72 mm) were well within the range of intra- and inter-observer errors in several surveys in the United States and a variety of field surveys, including studies of young athletes [15].

Skeletal age. Posterior-anterior radiographs of the left hand-wrist were taken. The Fels method [28] was used to estimate skeletal age (SA). The method utilizes specific criteria for each bone of the hand-wrist and ratios of linear measurements of epiphyseal and metaphyseal widths. Ratings were entered into a program (Felschw 1.0 Software) to calculate SA and its standard error of estimate. Radiographs were assessed by two observers who were trained by an experienced assessor (RMM). The mean difference and inter-observer error were small,



0.03±0.04 years and 0.12 years, respectively. The estimates were consistent with other studies utilizing the Fels method with youth soccer. The difference between SA and CA provides an estimate of maturational tempo and is often used to classify soccer players as late, on time or early maturing [16].

Functional capacities. Explosive power was assessed with the vertical jump using the ergo-jump protocol [2], which includes two components: squat and counter-movement jump. Only the first was used in the current study. Agility was assessed with a 10 x 5-m shuttle. Two trials were administered for the agility and jump tests and the best was retained. Anaerobic fitness was assessed with the 7-sprint protocol [1, 25, 26]. The time for each sprint (about 30 m including a slalom) was recorded with a digital chronometer connected to photoelectric cells (Globus Ergo Timer Timing System, Codogné, Italy). The repeated sprint ability test (RSA) was expressed in the best sprint and sum of the 7 sprints. Aerobic performance was measured with the Yo-Yo intermittent endurance test - level 1 [1]. Quality control of data collection and test reliability were previously reported [5, 6].

Soccer skills. Four tests of soccer skill were administered: ball control with the body, dribbling speed, shooting accuracy (as used by the *Portuguese Soccer Federation*) and wall pass [11]. Intraclass coefficients based on replicate tests in a sample of 32 players indicated moderate to moderately high reliabilities [5, 6]; nevertheless, additional research is needed to confirm the validity of the test battery for soccer skills among youth.

Goal orientation. A Portuguese version [7] of the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire [4] was completed by all players. Cronbach's alpha indicated acceptable internal consistency, 0.76 for task and 0.85 for ego orientation [5, 6].

Training history. The number of seasons (expressed as years) of formal participation in soccer was obtained from each player and verified by club records. The *Portuguese Soccer Federation* records the training history of players and data were publicly available.

## **Analyses**

Descriptive statistics were calculated. Factorial ANOVA was used to test the effect of competitive level (local and regional elite) and position (defender, midfielder, forward) in body size, sum of skinfolds, functional capacities, soccer-specific skills and goal orientations. Significance was set at 5%. Discriminant function analysis (stepwise criteria) was used to derive a predictive model for classifying youth players by competitive level and by position. Percentages of correct classifications were noted.

## **RESULTS**

Descriptive statistics by competitive level and position are summarized in Table 1. Players differed significantly by competitive level in skeletal maturation, body size, functional capacities, skills and goal orientation. In contrast, position and the

interaction of position x selection were not a consistent source of variation among players.

Regional players were, on average, more experienced in soccer ( $F=3.97$ ,  $p<0.05$ ), advanced in skeletal maturation ( $F=24.97$ ,  $p<0.01$ ), heavier ( $F=30.67$ ,  $p<0.01$ ) and taller ( $F=35.07$ ,  $p<0.01$ ). They performed better in three functional characteristics [squat jump ( $F=21.25$ ,  $p<0.01$ ), fastest sprint ( $F=18.31$ ,  $p<0.01$ ), sum of 7 sprints ( $F=20.04$ ,  $p<0.01$ ) but in only one soccer skill test [ball control ( $F=3.69$ ,  $p<0.05$ )]. Regional players also had a higher ego orientation ( $F=13.29$ ,  $p<0.01$ ). Local and regional participants did not differ in agility (10 x 5-m shuttle run), aerobic endurance, dribbling speed, shooting accuracy, passing, and task orientation.

Variation by position was negligible for all variables except ego orientation. Midfielders had a slightly higher ego orientation compared to defenders (mean difference=0.32,  $p<0.05$ ) and forwards (mean difference=0.34,  $p<0.05$ ). In each position, those selected as regional players were advanced in skeletal maturation [defenders:  $t=-3.33$ ,  $p<0.01$ ; midfielders:  $t=-3.89$ ,  $p<0.01$ ; forwards:  $t=-2.12$ ,  $p<0.05$ ], heavier [defenders:  $t=-2.68$ ,  $p<0.01$ ; midfielders:  $t=-4.83$ ,  $p<0.01$ ; forwards:  $t=-2.79$ ,  $p<0.01$ ] and taller [defenders:  $t=-2.99$ ,  $p<0.01$ ; midfielders:  $t=-5.15$ ,  $p<0.01$ ; forwards:  $t=-2.49$ ,  $p<0.05$ ] than local players (Table 2). Regional players in each position also obtained better scores for the squat jump [defenders:  $t=-3.45$ ,  $p<0.01$ ; forwards:  $t=-2.55$ ,  $p<0.05$ ] and running speed [defenders:  $t=3.53$ ,  $p<0.01$ ; midfielders:  $t=2.41$ ,  $p<0.01$ ], though the difference in speed between local and regional forwards was not significant. In contrast, players in the competitive groups at each position did not differ in agility,

aerobic endurance, soccer skills (except for ball control in forwards,  $t=-2.04$ ,  $p<0.05$ ) and in task orientation. Ego orientation was significantly higher in regionally selected midfielders ( $F=2.53$ ,  $p<0.05$ ). Regional defenders and forwards also expressed higher ego orientation, but the differences were of borderline significance.

Results of the discriminant function analysis (Table 3) indicated a linear function of six variables - height, ego orientation, repeated sprint ability, 10x-5m agility test, squat jump and years of training - that successfully predicted 86% of players by competitive level [Wilks' Lambda=0.47,  $\chi_{(6)}^2=82.46$ ,  $p<.01$ ,  $r_c=0.73$ , eigenvalue=1.13]. The analyses by position also successfully distinguished regional and local players [defenders: Wilks' Lambda=0.42,  $\chi_{(4)}^2=38.62$ ,  $p<.01$ ,  $r_c=0.76$ , Eigenvalue=1.41; midfielders: Wilks' Lambda=0.43,  $\chi_{(2)}^2=28.75$ ,  $p<.01$ ,  $r_c=0.76$ , Eigenvalue=1.33; forwards: Wilks' Lambda=0.57,  $\chi_{(3)}^2=14.26$ ,  $p<.01$ ,  $r_c=0.66$ , Eigenvalue=0.75]. Predictors varied for each position (Table 3). When the analysis was repeated by position, the models correctly classified 90%, 89% and 86% of defenders, midfielders and forwards, respectively.

## DISCUSSION

The primary hypothesis of the study was partially supported. Players selected for the regional teams were advanced in skeletal maturation, taller and heavier and had a higher ego orientation. Participants from different competitive levels also differed in muscular power, speed and ball control.. When the analysis was repeated by position, regional players attained better performances in the squat jump and sprint, which probably

reflected their larger body size. The groups did not differ in the soccer-specific skill tests with one exception; forwards scored better in ball control than local players.,

Compared to United States reference [12], local participants (mean age 13.6 years) had a mean height below the reference median and a mean weight equal to the reference median, while regional players (mean age 13.7 years) had mean heights and weights that exceeded the respective 75<sup>th</sup> percentiles of the reference. Corresponding reference data for the Portuguese population are not available.

Maturity-associated variation in height, weight and power among male adolescent athletes is well documented [3, 5, 18-20] and was evident in the distribution of local and regionally selected players by maturity status (Table 3). Late maturing boys are also less often represented among elite players with increasing chronological age during adolescence [20]. The hypothesis of selective exclusion and drop-out of late maturing participants during adolescent years was suggested. It was assumed that soccer favored average and early maturing in contrast to late maturing players. A subsequent study [6] noted that early maturing soccer players 13-14 years were taller and heavier than age peers, but observed no consistent differences in functional capacities and soccer-specific skills by contrasting maturity status. In the present study, regionally selected U-14 soccer players were advanced in skeletal maturity and also attained better performances in speed (fastest sprint), anaerobic capacity (sum of 7 sprints), lower limb explosive power (squat jump), were more skilled in ball control and ego oriented, when compared to local level players of the same age. A baseline comparison among soccer players aged 13-14 years who dropped out of the sport, continued to train and compete at the

same level, or moved up to professional clubs showed that those who moved to the elite level performed better than drop outs in ball control, dribbling speed and passing, but only better than club level players in passing [5]. Overall, three preliminary conclusions were suggested in the available data for youth soccer players: first, late maturing players are at risk of dropout; second, selection favours players who are advanced in biological maturation; and third, characteristics that are generally independent of biological maturation are an important component of career success in soccer.

Results of the present study suggest the possibility that regional coaches chose players for immediate competitive needs and not necessarily for eventual success at higher levels of competition. The present data also indicated a significant association between maturity status and selection [ $\chi^2=8.32$ ,  $p<0.05$ ], with a higher percentage of players advanced in skeletal maturation selected for the regional teams (Table 4). In addition to baseline characteristics of players who subsequently reached the professional level, soccer specific and other formal training were important [29]. In the current study, years of training was a significant predictor of selection.

Age-specific stepwise discriminant function analyses were also used in the Ghent Youth Soccer Project [32] to predict playing level based on the competitive division of clubs. Running speed and technical skills were the most important discriminating variables among U-13 and U-14 players, while aerobic endurance was most important among U-15 and U-16 players. Results for U-14 players in the present study were not consistent with the preceding. Significant discriminating variables included the repeated sprints, agility and squat jump (functional indicators), and no technical skills

(Table 3). Other discriminating variables were height, ego orientation and years of training. Although aerobic endurance was an important discriminating variable in the Ghent study, in the current study, it did not appear among discriminating variables (Tables 1 and 3). Three differences between the present study and the Ghent Youth Soccer Project should be noted. First, in the current study, local and regional players were defined by coaches, while elite, sub-elite and local status in the Belgian study was based on the competitive divisions of the respective clubs. Second, the model of the Ghent study did not include goal orientation, while the present study included did. And third, the present study considered players by position while the Ghent study was presumably viewed as applicable to the three field positions. Both studies excluded goalkeepers from analyses.

Skeletal age was included among predictors of competitive level only among defenders (Table 3). It is possible that other variables, such as tactical skills, ability to anticipate situations and perceptual characteristics, are viewed as important determinants for more offensively-related soccer tasks. These issues per se and potential interactions with biological maturation among adolescent players require further study. Nevertheless, the linear combination of predictors was able to correctly predict about 90% of defenders, 89% of midfielders and 79% of forwards in the present study. The results suggested that the battery of predictor variables was better for defenders and midfielders than for forwards.

Aerobic endurance, repeated sprint ability and three of the four skill tests did not discriminate players by competitive level. The construct validity of field tests as

indicators of match-related physical performance were already examined among professional players using a video-computerized image system [24]. Peak speed reached in an incremental running field test to exhaustion and mean time of a repeated sprint ability test were significantly correlated with high and very high intensity running, total distance covered and sprinting distance during the match. Similar research is needed with young players in an attempt to validate specific field test protocols. In the current study, the decrement score in the repeated sprints failed to distinguish local and regional players in contrast to the sum of seven sprints. As already done for intermittent endurance capacity [29], it would also be important to collect longitudinal information and to develop models based on the longitudinal observations that explain the progress of relevant fitness and skill characteristics among youth players who eventually attained top-level as seniors.

The difference in ego orientation between regional and local players merits further study. Task orientation did not differ between regional ( $4.26 \pm 0.50$ ) and local ( $4.16 \pm 0.59$ ), but ego orientation was higher in regional participants ( $2.10 \pm 0.61$ ) compared to local players ( $1.69 \pm 0.52$ ). However, the ego scores tended to be lower compared to other samples of youth soccer players [33]. Both task and ego scores were higher in the elite (4.69 and 3.22) and sub-elite (4.38 and 3.42) English players [27] compared to U-14 Portuguese players in the present study. The same trend was apparent in task ( $4.49 \pm 0.52$ ) and ego ( $3.67 \pm 0.93$ ) scores of a sample of Norwegian handball players 14-16 years [23, 31]. Although comparative data are limited, task scores were reasonably similar among samples, but ego scores were consistently lower in U-14 year players in the present study. Allowing for sampling variation, we are



uncertain as to the interpretation of the lower ego orientation scores in the present sample of U-14 players. Subtle cultural variation in expected behaviors may be a contributing factor.

Some evidence suggests that elite athletes are high in both task and ego orientation [22]. A dual goal (high task, high ego) may be advantageous in that ego involvement encourages the athlete to compete whereas task-involvement enables the athlete to feel successful [4]. Although ego scores were relatively low compared to other samples, ego orientation was higher in selected players than in local participants. It may be argued that a more competitive and ego involving environment in select regional competitions encourages players to adopt a more comparative view of success and failure. Perceptions of a performance-focused climate and high ego orientation are related [30], but ego orientation described as “a dysfunctional motivational pattern” was associated with negative peer acceptance among Norwegian youth soccer players [23]. Clearly, further research is needed to better understand the role of goal orientations in the development of young athletes.

In summary, selection to a regional team of U-14 soccer players was associated with advanced skeletal maturity, ego orientation, years of training in the sport, and three indicators of functional capacity - muscular power, agility and speed. Skill as measured by four sport-specific skill tests and the repeated sprint and intermittent shuttle run tests, both of which are indicated as specific to success in soccer, were not significant in differentiating U-14 players by competitive level. Other variables may be of interest in the initial phase of selection, but further research is needed. Under-14 players were

already classified as defenders, midfielders and attackers by their coaches, but their potential to be re-oriented for other position is still possible at this age.

## REFERENCES

1. Bangsbo J. Fitness training in football – a scientific approach. Bagsvaerd: HO and Storm, 1994.
2. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol* 1983; 50: 273-282.
3. Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ, Carvalho HM, Malina RM. Functional capacities and sport-specific skills of 14- to 15-year-old male basketball players. *Eur J Sport Science* 2008; 8: 277-285.
4. Duda JL. Achievement goal research in sport: Pushing the boundaries and clarifying some misunderstandings. In: Roberts GC (ed). *Advances in motivation in sport and exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2001: 129-182.
5. Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM. Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *J Sports Sci* 2009; 27: 883-891.
6. Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho e Silva MJ, Malina RM. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biol* 2009; 36: 60-73.
7. Fonseca AM, Biddle SJ. Estudo inicial para a adaptação do Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) à realidade portuguesa. IVth International Conference on Psychological Assessment: Development and Contexts, 1996.
8. Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; 47: 25-32.
9. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *J Strength Cond Res* 2007; 21: 438-445.
10. Harriss DJ, Atkinson G. International Journal of Sports Medicine - ethical standards in sport and exercise science research. *Int J Sports Med* 2009; 30: 701-702.
11. Kirkendall DT, Gruber J, Johnson R. *Measurement and Evaluation in Physical Education*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1987.
12. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, Mei Z, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development: *Vital Health Stat* 11 2002; 246: 1-190
13. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988.
14. Malina RM. Physical growth and maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22: 389-433.

15. Malina, RM. Anthropometry. In: Maud PJ and Foster C (eds). *Physiological assessment of human fitness..* Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995, pp. 205 - 220.
16. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, maturation and physical activity.* Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004.
17. Malina RM, Chamorro M, Serratos L, Morate F. TW3 and Fels skeletal ages in elite youth soccer players. *Ann Hum Biol* 2007; 34: 265-272.
18. Malina RM, Cumming SP, Kontos AP, Eisenmann JC, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. *J Sports Sci* 2005; 23: 515-522.
19. Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *Eur J Appl Physiol* 2004; 91: 555-562.
20. Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Sci* 2000; 18: 685-693.
21. Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *Br J Sports Med* 2007; 41: 290-295.
22. Mallet CJ, Hanrahan SJ. Elite athletes: Why does the fire burn so brightly. *Psychol Sport Exerc* 2004; 5: 183-200.
23. Ommundsen Y, Roberts GC, Lemyre PN, Miller BW. Peer relationships in adolescent competitive soccer: Associations to perceived motivational climate, achievement goals and perfectionism. *J Sports Sci* 2005; 23: 977-989.
24. Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, Ferrari Bravo D, Sassi R, Impellizzeri FM. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med* 2007; 28: 228-235.
25. Reilly T. Assessment of performance in team games. In: Eston RG, Reilly T (eds). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, procedures and data..* London: Routledge; 2001: 171-182.
26. Reilly T, Doran D. Fitness assessment. In: Reilly T, Williams AM (eds). *Science and soccer.* London: Routledge; 2003: 21-46.
27. Reilly T, Williams AM, Nevill A, Franks A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci* 2000; 18: 695-702.
28. Roche A, Chumlea W, Thissen D. *Assessing the skeletal maturity of the hand wrist – FELS method.* Springfield, Illinois: C. C. Thomas; 1988.
29. Roescher CR, Elferink-Gemser MT, Huijgen BC, Visscher C. Soccer endurance development in professionals. *Int J Sports Med* 2010; 31: 174-179.
30. Smith RE, Smoll FL, Cumming SP. Motivational climate and changes in young athletes' achievement goal orientations. *Motiv Emot* 2009; 3: 173-183.
31. Stornes R, Ommundsen Y. Achievement goals, motivational climate and sportpersonship: a study of young handball players. *Scand J Educ Res* 2004; 48: 205-221.
32. Vaeyens R, Malina RM, Janssens M, et al. A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *Br J Sports Med* 2006; 40: 928-934.

33. Van-Yperen NW, Duda JL. Goal orientations, beliefs about success, and performance improvement among young elite Dutch soccer players. *Scand J Med Sci Sports* 1999; 9: 358-364.
34. Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci* 2000; 18: 657-667.

## LEGENDS OF TABLES

**Table 1.** Means and standard deviations by competitive level and position, and results of ANOVA to test the effects of competitive level, position and the interaction term level x position

**Table 2.** Means and standard deviations by position within competitive level: local and regionally select

**Table 3.** Summary of stepwise discriminant analyses of players by competitive level (local and regionally select) in the total sample and by position

**Table 4.** Cross-tabulations (relative frequencies) of U-14 players by maturity status and competitive level (upper) and position (lower).

**Table 1.** Means and standard deviations by competitive level and position, and results of ANOVA to test the effects of competitive level, position and the interaction term level x position

	Competitive level		Position			Effect of selection			Effect of position			Interaction selection x position		
	Local (n=69)	Elite (n=45)	Defender (n=48)	Midfielder (n=37)	Forward (N=29)	F	p	$\eta^2$	F	p	$\eta^2$	F	p	$\eta^2$
Training experience, years	4.4±1.0	4.8±1.5	4.7±1.2	4.6±1.2	4.4±1.3	3.97	.05	.04	0.56	.57	.01	0.15	.86	.00
Chronological age [CA], years	13.6±0.3	13.7±0.3	13.7±0.3	13.6±0.2	13.7±0.3	3.32	.08	.04	2.00	.14	.04	1.87	.16	.03
Skeletal age [SA], years	14.1±1.0	15.0±0.9	14.6±1.2	14.2±0.9	14.6±0.9	24.97	.00	.19	2.67	.07	.05	0.53	.59	.01
SA-CA, years	0.5±1.1	1.3±0.8	0.8±1.2	0.6±0.9	0.9±0.9	15.04	.00	.12	0.98	.38	.02	.95	.39	.02
Weight, kg	48.6±8.9	56.7±5.7	52.7±9.4	50.1±9.0	52.4±7.1	30.67	.00	.22	1.85	.16	.03	0.92	.40	.02
Height, cm	158.6±8.2	167.1±6.9	162.7±8.4	160.3±9.0	162.8±9.1	35.07	.00	.25	1.83	.17	.03	1.00	.37	.02
Sum of skinfolds, mm	37.0±15.3	32.8±8.6	36.3±14.1	35.0±10.7	34.1±14.7	3.32	.07	.03	0.44	.65	.01	1.26	.29	.02
Squat jump, cm	27.1±4.4	31.2±5.1	27.6±4.5	29.1±4.7	30.0±6.2	21.25	.00	.16	2.39	.09	.04	0.65	.52	.01
Agility (10 x 5-m), s	19.08±1.04	19.34±1.13	19.20±0.89	19.26±0.92	19.04±1.51	1.65	.20	.02	0.26	.77	.01	0.25	.78	.01
Speed: best of 7 sprints, s	7.93±0.44	7.60±0.30	7.86±0.41	7.81±0.32	7.69±0.53	18.31	.00	.15	1.47	.23	.03	0.39	.68	.01
RSA: sum of 7 sprints, s	57.54±3.32	55.00±2.17	56.73±3.10	56.88±2.58	55.78±3.87	20.04	.00	.16	1.59	.21	.03	0.13	.88	.00
Aerobic endurance, m	2272±762	2338±792	2441±803	2218±810	2163±641	0.06	.81	.00	2.25	.11	.04	1.43	.24	.03
Ball control, #	59.8±72.7	89.4±79.3	72.2±82.1	86.8±85.3	48.9±45.7	3.69	.05	.03	1.71	.19	.03	0.13	.88	.00
Dribbling test, s	13.61±1.27	13.24±0.84	13.47±1.00	13.53±1.04	13.38±1.45	3.46	.07	.03	0.29	.75	.01	0.30	.75	.01
Passing, points	20.88±2.92	21.40±3.10	20.8±3.1	21.6±2.8	21.0±3.0	0.60	.44	.01	0.91	.41	.02	0.18	.83	.00
Shooting accuracy, points	9.0±2.9	9.8±4.3	9.8±3.6	8.6±3.3	9.6±3.6	1.63	.21	.02	2.01	.14	.04	1.48	.23	.03
Task orientation*	4.16±0.59	4.26±0.50	4.11±0.65	4.29±0.49	4.25±0.46	0.70	.41	.01	1.20	.30	.02	0.24	.79	.00
Ego orientation*	1.69±0.52	2.10±0.61	1.75±0.53	2.07±0.62	1.73±0.57	13.29	.00	.11	3.77	.03	.07	0.36	.70	.01

RSA (repeated sprint ability); \* scale 1-5

**Table 2.** Means and standard deviations by position within competitive level: local and regionally select

	Defender (n=48)		t	p	Midfielder (n=37)		T	p	Forward (n=29)		t	P
	Local (n=31)	Regional (n=17)			Local (n=20)	Regional (n=17)			Local (n=18)	Regional (n=11)		
Training experience, yrs	4.4±0.9	5.1±1.5	-1.82	.08	4.4±1.1	4.8±1.3	-0.95	.35	4.2±0.9	4.6±1.8	-0.82	.42
Chronological age [CA], yrs	13.7±0.2	13.7±0.3	0.09	.93	13.6±0.3	13.7±0.2	-1.10	.28	13.6±0.3	13.8±0.2	-2.49	.02
Skeletal age [SA], yrs	14.2±1.1	15.3±1.1	-3.33	.00	13.8±0.8	14.8±0.7	-3.89	.00	14.4±0.9	15.0±0.6	-2.12	.04
SA-CA, yrs	0.4±1.2	1.1±0.1	-3.10	.00	0.2±0.9	1.1±0.1	-4.54	.00	0.8±1.0	1.1±0.1	-1.34	.20
Weight, kg	50.2±9.9	57.4±6.4	-2.68	.01	45.0±8.2	56.2±5.5	-4.83	.00	49.9±6.9	56.6±5.2	-2.79	.01
Height, cm	160.2±8.4	167.2±6.4	-2.99	.00	154.9±6.6	166.6±7.2	-5.15	.00	159.8±8.7	167.8±7.7	-2.49	.02
Sum of skinfolds, mm	37.4±16.1	34.2±9.4	0.75	.46	35.2±12.4	34.9±8.6	0.08	.94	38.2±17.2	27.8±5.0	1.98	.02
Squat jump, cm	26.1±3.0	30.3±5.4	-3.45	.00	27.8±4.0	30.7±5.0	-1.93	.06	27.9±6.3	33.5±4.4	-2.55	.02
Agility (10 x 5-m), s	19.17±0.86	19.25±0.95	-0.29	.78	19.08±0.91	19.48±0.91	-1.31	.12	18.91±1.44	19.26±1.68	-0.60	.55
Speed: best of 7 sprints, s	8.00±0.39	7.61±0.31	3.53	.00	7.92±0.31	7.68±0.29	-2.41	.02	7.84±0.65	7.49±0.27	1.81	.08
RSA: sum of 7 sprints, s	57.77±3.02	54.84±2.26	3.48	.00	57.92±2.51	55.65±2.12	-2.94	.01	56.73±4.45	54.22±1.97	1.76	.09
Aerobic endurance, m	2310±807	2680±760	-155	.13	2234±886	2200±736	0.13	.90	2249±537	2021±791	0.92	.36
Ball control, #	61.5±77.9	94.7±87.6	-1.35	.18	78.6±86.6	96.6±85.2	-0.64	.53	36.0±32.9	69.9±56.9	-2.04	.05
Dribbling test, s	13.56±1.04	13.30±0.94	0.84	.41	13.68±1.22	13.35±0.77	0.95	.35	13.63±1.70	12.96±0.80	1.22	.23
Passing, points	20.7±2.9	20.8±3.5	-0.12	.90	21.2±2.9	22.1±2.7	-0.98	.34	20.8±3.1	21.2±3.1	-0.29	.77
Shooting accuracy, points	9.0±2.9	11.1±4.3	-1.93	.06	8.9±2.7	8.2±4.0	0.56	.58	9.2±3.2	10.4±4.3	-0.86	.40
Task orientation*	4.11±0.70	4.11±0.57	0.01	.99	4.21±0.47	4.38±0.50	-1.07	.29	4.21±0.52	4.31±0.34	-0.060	.56
Ego orientation*	1.65±0.48	1.93±0.60	-1.78	.08	1.85±0.52	2.33±0.64	-2.53	.02	1.57±0.59	1.99±0.46	-1.96	.06

RSA (repeated sprint ability); \* scale 1-5

**Table 3.** Summary of stepwise discriminant analyses of players by competitive level (local and regionally select) in the total sample and by position

	Step	Entered	Removed	Wilks' Lambda	df1	df2	df3	Exact F	df1	df2	Sig.
All players (n=114)	1	Height		0.771	1	1	112	33.294	1	112	.00
	2	Ego orientation		0.680	2	1	112	26.105	2	111	.00
	3	Speed		0.615	3	1	112	22.910	3	110	.00
	4	Agility (10x5m)		0.511	4	1	112	26.066	4	109	.00
	5	Squat jump		0.493	5	1	112	22.251	5	108	.00
	6	Years training		0.469	6	1	112	20.165	6	107	.00
Defenders (n=48)	1	Speed		0.787	1	1	46	12.435	1	46	.00
	2	Height		0.689	2	1	46	10.130	2	45	.00
	3	Ego orientation		0.611	3	1	46	9.296	3	44	.00
	4	Years training		0.531	4	1	46	9.479	4	43	.00
	5	SA-CA		0.450	5	1	46	9.538	5	42	.00
	6	Squat jump		0.366	6	1	46	9.729	6	41	.00
	7		Speed	0.373	7	1	46	11.958	5	42	.00
Midfielders (n=37)	1	Height		0.569	1	1	35	26.544	1	35	.00
	2	Squat jump		0.494	2	1	35	17.385	2	34	.00
	3	Weight		0.423	3	1	35	15.026	3	33	.00
	4		Height	0.429	2	1	35	22.604	2	34	.00
Forwards (n=29)	1	Weight		0.777	1	1	27	7.754	1	27	.01
	2	Ball control		0.670	2	1	27	6.410	2	26	.01
	3	Years training		0.572	3	1	27	6.246	3	25	.00



**Table 4.** Cross-tabulations (relative frequencies) of U-14 players by maturity status and competitive level (upper) and position (lower).

	Maturity Status <sup>(1)</sup>			$\chi^2$	df	p
	Late	On time	Early			
Competitive Level:						
Local	10.1%	58.0%	31.9%	8.321	2	.02
Regional elite	0.0%	46.7%	53.3%			
Position:						
Defenders	8.3%	54.2%	37.5%	2.684	4	.61
Midfielders	5.4%	59.5%	35.1%			
Forwards	3.4%	44.8%	51.7%			
Total	6.1%	53.5%	40.4%			

<sup>(1)</sup> Late - SA less than CA by more than one year, On time - SA within plus/minus one year of CA, Early - SA in advance of CA by more than one year







---

**Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física**  
**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**